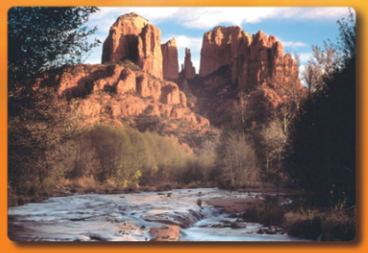
• Dibyo Soegimo • Ruswanto

GEOGRAFI

UNTUK SMA/MA



X







PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

• Ruswanto • Dibyo Soegimo

GEOGRAFI

UNTUK SMA/MA
KELAS X

PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
dilindungi Undang-undang

GEOGRAFI
untuk SMA/MA
Kelas X

Penyusun : Dibyo Soegimo
Ruswanto
Editor : Ayang Susatya
Sugeng Raharjo
Ilustrator : Nashirudin
Ukuran : 17,6 x 25 cm

910.7
DIB **DIBYO Soegimo**
g **Geografi : untuk SMA/ MA Kelas X / penyusun, Dibyo Soegimo, Ruswanto; editor, Ayang Susatya, Sugeng Raharjo ; illustrator, Nashirudin . -- Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009.**
vii, 210 hlm, : ilus. ; 25 cm

Bibliografi : hlm.208
Indeks
ISBN 978-979-068-790-5 (no jilid lengkap)
ISBN 978-979-068-792-9

1. Geografi-Studi dan Pengajaran I. Judul II. Ruswanto III. Ayang Susatya IV. Sugeng Raharjo V. Nashirudin

Hak Cipta Buku ini dibeli oleh Departemen Pendidikan Nasional dari Penerbit CV Mefi Caraka

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2009

Diperbanyak oleh ….

Kata Sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2009, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 27 Tahun 2007.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juni 2009
Kepala Pusat Perbukuan

KATA PENGANTAR

Dalam menghadapi tantangan dan permasalahan di era persaingan global, diperlukan sumber daya wilayah dan manusia yang tangguh dan berkualitas. Untuk itu pembaruan dalam sistem pendidikan nasional termasuk penyempurnaan kurikulum yang menggunakan paradigma baru, kiranya sangat diperlukan dalam rangka memberikan bekal kemampuan yang dapat mengantarkan peserta didik untuk bersaing secara sehat dalam hidup dan kehidupannya.

Fungsi mata pelajaran Geografi sebagai berikut.

1. Mengembangkan pengetahuan tentang pola-pola keruangan dan proses yang berkaitan.
2. Mengembangkan keterampilan dasar dalam memperoleh data informasi, mengkomunikasikan, dan menerapkan pengetahuan Geografi.
3. Menumbuhkan sikap, kesadaran, kependudukan terhadap lingkungan hidup, sumber daya, dan toleransi terhadap keragaman sosial-budaya masyarakat.

Buku ini kami susun berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tahun 2006, tingkat SMA/MA yang penyajiannya menggunakan pendekatan kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*). Siswa sebagai sentral utama bagi kemajuan pendidikan sangat menentukan tercapainya tujuan pendidikan nasional. Oleh karena itu, siswa diharapkan aktif secara langsung dalam kegiatan belajar mengajar yang intensif, menantang, menyenangkan, dan profesional dengan memanfaatkan buku ini.

Buku ini terbagi atas tiga jilid.

Jilid 1 untuk kelas X

Jilid 2 untuk kelas XI Program Studi Ilmu Sosial

Jilid 3 untuk kelas XII Program Studi Ilmu Sosial

Harapan kami sumbangan buku ini dapat bermanfaat bagi pemakainya. Saran dan kritik dari pembaca demi kesempurnaan kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, November 2006

Penulis

Diunduh dari BSE.Mahoni.com

DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN
KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI
SEMESTER I 1

BAB 1 KONSEP, PENDEKATAN, PRINSIP, DAN ASPEK GEOGRAFI

A. Pendahuluan
B. Konsep Geografi dan Jenis-jenisnya
C. Metode Pendekatan Geografi
D. Prinsip-prinsip Geografi dan Pengkajian Lebih Lanjut
E. Aspek-aspek Geografi dari Kependudukan
RANGKUMAN
PELATIHAN SOAL BAB 1
LEMBAR KERJA SISWA
PORTOFOLIO 31

BAB 2 SEJARAH PEMBENTUKAN BUMI DAN PERKEMBANGANNYA

A. Zaman Sejarah Pembentukan Bumi
B. Persebaran Lempeng Tektonik
RANGKUMAN
PELATIHAN SOAL BAB 2
LEMBAR KERJA SISWA
PORTOFOLIO 51

BAB 3 JAGAT RAYA DAN TATA SURYA

A. Susunan Jagat Raya dan Tata Surya
B. Karakteristik Batu-batuan Perlapisan Bumi
RANGKUMAN
PELATIHAN SOAL BAB 3
LEMBAR KERJA SISWA
PORTOFOLIO 69

LATIHAN ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

SEMESTER II

BAB 4 PERUBAHAN LITOSFER DAN PEDOSFER SERTA DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN DI BUMI 71

A. Struktur Lapisan Kulit Bumi (Litosfer) dan Pemanfaatannya
B. Macam-macam Bentuk Muka Bumi Sebagai Akibat Proses Vulkanisme, Seisme, dan Diatropisme
C. Ciri Bentang Alam Sebagai Akibat Proses Pengikisan dan Pengendapan
D. Degradasi Lahan dan Dampaknya Terhadap Kehidupan
E. Proses Pembentukan Tanah
F. Peran Tanah dan Dampaknya Terhadap Kehidupan
G. Usaha Mengurangi Erosi Tanah
H. Kelas Kemampuan Lahan

RANGKUMAN
PELATIHAN SOAL BAB 4
LEMBAR KERJA SISWA
PORTOFOLIO

BAB 5 ATMOSFER DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN DI BUMI 111

A. Identifikasi Ciri-ciri Lapisan Atmosfer dan Pemanfaatannya
B. Unsur-unsur Cuaca dan Iklim
C. Klasifikasi Iklim
D. Persebaran Curah Hujan di Indonesia
E. Faktor-faktor Penyebab Perubahan Iklim Global (El Nino, La Nina) dan Dampaknya Terhadap Kehidupan

RANGKUMAN
PELATIHAN SOAL BAB 5
LEMBAR KERJA SISWA
PORTOFOLIO

BAB 6 JENIS-JENIS VEGETASI ALAM DAN EKOSISTEM PANTAI/PESISIR 149

A. Jenis-jenis Vegetasi Alam Menurut Iklim dan Bentang Alam serta Persebarannya
B. Ekosistem Pantai/Pesisir

RANGKUMAN
PELATIHAN SOAL BAB 6
LEMBAR KERJA SISWA
PORTOFOLIO

BAB 7 HIDROSFER DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN DI BUMI 163

A. Identifikasi Unsur-unsur Utama Siklus Hidrologi
B. Identifikasi Berbagai Jenis Perairan
C. Daerah Aliran Sungai (DAS)
D. Potensi Air Permukaan dan Air Tanah
E. Pantai dan Pesisir Laut
F. Pembagian Laut
G. Relief Laut dan Gerak Air Laut
H. Suhu, Kecerahan, dan Kadar Garam Air Laut

RANGKUMAN
PELATIHAN SOAL BAB 7
LEMBAR KERJA SISWA
PORTOFOLIO

ULANGAN KENAIKAN KELAS 201

GLOSARIUM 203

INDEKS 206

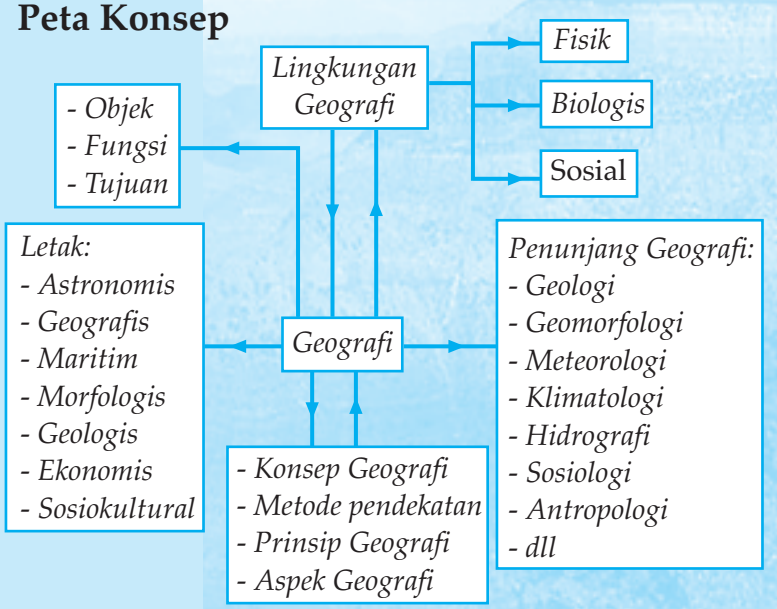
DAFTAR PUSTAKA 208

1 KONSEP, PENDEKATAN, PRINSIP, DAN ASPEK GEOGRAFI

Tujuan pembelajaran:

1. *Menjelaskan pengertian, ruang lingkup, dan ilmu penunjang Geografi.*
2. *Menjelaskan objek studi, fungsi, dan tujuan pembelajaran Geografi.*
3. *Mendeskripsikan konsep Geografi.*
4. *Mendeskripsikan metode pendekatan Geografi.*
5. *Menjelaskan prinsip-prinsip Geografi.*
6. *Mengidentifikasi aspek-aspek Geografi dan kependudukan.*

Peta Konsep



Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad milenium (XX) ini, disebabkan adanya perkembangan seluruh unsur atau aspek ilmu pengetahuan dan teknologi. Akibatnya sangat berpengaruh terhadap perubahan kondisi kelompok-kelompok sosial/masyarakat. Perubahan kelompok masyarakat menyebabkan berkembangnya ilmu pengetahuan sosial.

Ruang lingkup ilmu pengetahuan sosial (IPS) meliputi ilmu geografi, sejarah, ekonomi, sosiologi, dan politik.

A PENDAHULUAN

1. Pengertian Geografi

Perkataan *geografi* berasal dari bahasa Yunani: *geo* berarti *bumi* dan *graphein* berarti *tulisan*. Jadi, secara harfiah, geografi berarti *tulisan tentang bumi*. Oleh karena itu, geografi sering juga disebut *ilmu bumi*. Akan tetapi, yang dipelajari dalam geografi bukan hanya mengenai permukaan bumi saja, melainkan juga berbagai hal yang ada di permukaan bumi, di luar bumi, bahkan benda-benda di ruang angkasa pun turut menjadi objek kajian geografi. Dengan demikian, definisi singkat di atas perlu diperluas dan dilengkapi sehingga mencakup semua hal yang dikaji dalam studi geografi. Berikut ini beberapa batasan atau definisi dari beberapa pakar Geografi.

a. *Geografi* adalah disiplin ilmu yang berusaha untuk menguraikan dan menginterpretasikan karakter variabel dari suatu tempat ke tempat lainnya di bumi sebagai tempat kehidupan manusia (***Hart Shorne**, 1960*).
b. *Geografi* adalah studi tentang lokasi dan tatanan fenomena pada permukaan bumi dan proses-proses yang menyebabkan distribusi fenomena tersebut (***Fielding**, 1974*).
c. *Geografi* adalah ilmu pengetahuan tentang perkembangan nasional dan pengujian terhadap teori-teori yang menjelaskan dan memperkirakan distribusi spasial dan lokasi berbagai karakteristik dari permukaan bumi (***Yeates and Hagget**, 1979*).
d. *Geografi* adalah ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan sudut pandang kelingkungan atau kewilayahan dalam konteks keruangan (***Semlok** 1988* dan ***Nursid Sumaatmaja**, 1997*).

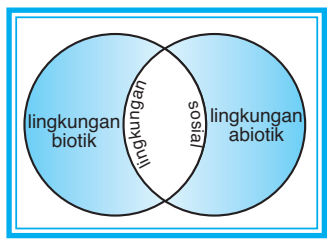
2. Ruang Lingkup Geografi

Geografi sebagai ilmu terus berkembang (*expanding environment*), perkembangannya begitu luas sehingga para pakar geografi (*geograf*) cenderung untuk membagi menjadi cabang-cabang ilmu pembantu guna menunjang pengetahuan geografi. Dalam perkembangannya, geografi menguraikan tentang permukaan bumi, iklim, ruang angkasa, penduduk, flora, dan fauna serta hasil-hasil yang diperoleh dari bumi, yaitu hasil interaksi antara manusia dengan lingkungannya.

Jika bumi dipandang dari segi teori lingkungan hidup, permukaan bumi dapat dikelompokkan menjadi tiga lingkungan, yaitu sebagai berikut.

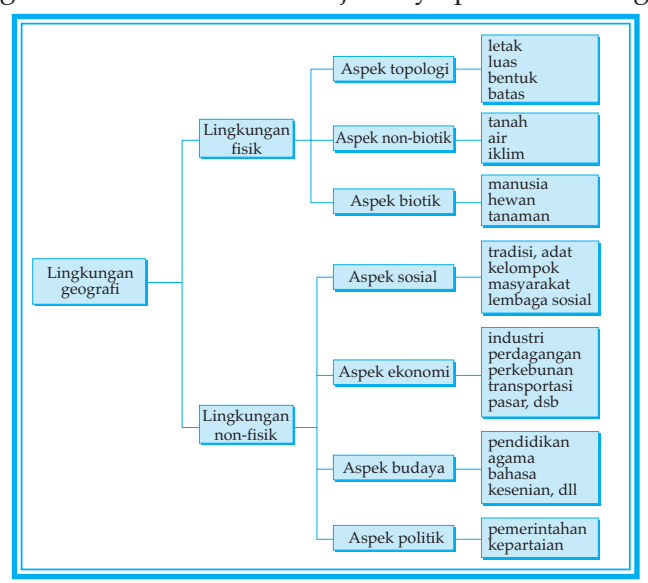
a. *Lingkungan fisik* (*physical environment*) atau abiotik adalah segala sesuatu di sekitar manusia yang berupa makhluk tak hidup, misalnya tanah, udara, air, dan sinar matahari.
b. *Lingkungan biologis* (*biological environment*) atau biotik adalah segala sesuatu di sekitar manusia yang berupa makhluk hidup, seperti binatang, tumbuh-tumbuhan termasuk di dalamnya adalah manusia.
c. *Lingkungan sosial* (*social environment*) adalah segala sesuatu di sekitar manusia yang berwujud tindakan atau aktivitas manusia baik dalam hubungannya dengan lingkungan alam maupun hubungan antarmanusia.

Ketiga lingkungan itu dapat diilustrasikan seperti gambar berikut.



Gambar 1.1
Lingkungan pada permukaan bumi.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

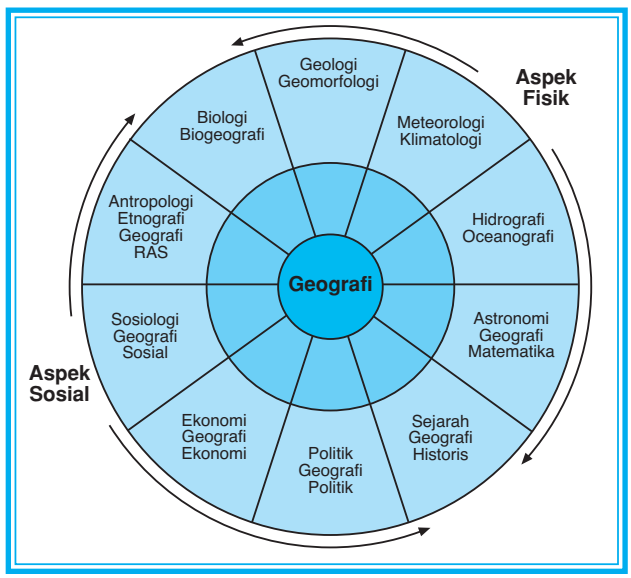
Berkaitan dengan teori lingkungan, **William Kirk** telah menyusun struktur lingkungan geografi yang digolongkan menjadi lingkungan fisik dan lingkungan nonfisik. Untuk lebih jelasnya perhatikan bagan berikut.



Gambar 1.2
Bagan lingkungan pada permukaan bumi.
(Sumber: Wardiatmoko dan Bintarto, 2006)

3. Ilmu Penunjang Geografi

Ilmu yang menerangkan aspek fisik meliputi geografi matematik, geologi, geomorfologi, meteorologi, oceanografi, dan sebagainya. Ilmu yang menerangkan aspek sosial seperti antropologi, geografi ekonomi, geografi politik, dan sebagainya. Perhatikan bagan berikut ini!



Gambar 1.3
Bagan ilmu penunjang Geografi.
(Sumber: Wardiatmoko dan Bintarto, 2004)

Penjelasan:

a. *Aspek Fisik*

1) *Geografi matematik*, yaitu astronomi (ilmu falak), ilmu yang objeknya mempelajari benda-benda langit, bumi sebagai satelit, matahari sebagai bintang-bintang di langit.
2) *Geologi*, yaitu ilmu yang mempelajari bumi secara keseluruhan, asal kejadian, struktur, komposisi dan sejarahnya (termasuk perkembangan kehidupan), dan proses alamiah yang membuat perkembangannya hingga sampai sekarang. Geologi meliputi cabang-cabang ilmu sebagai berikut.
 a) Kristalografi, mineralogi, dan petrologi.
 b) Struktur geologi, dan geofisika.
 c) Stratigrafi dan historis geologi.
 d) Geologi fisik dan geomorfologi.
3) *Geomorfologi*, yaitu ilmu yang objeknya tentang bentuk-bentuk permukaan bumi dan segala proses yang menghasilkan bentuk-bentuk tersebut. Proses yang dominan adalah *pelapukan* dan *erosi*.
4) *Meteorologi*, yaitu ilmu yang objeknya mempelajari atmosfer, udara, cuaca, suhu, angin, awan, hujan, radiasi, matahari, dan sebagainya.

5) *Oceanografi*, yaitu ilmu yang objeknya mempelajari perairan laut serta gerakannya, pasang surut, arus, kedalaman, temperatur, kadar garam, dan nilai ekonomisnya. Juga tentang geologi dasar laut dan sebagainya.

b. *Aspek Sosial*

1) *Geografi sosial/sosiologi*, ilmu yang mempelajari struktur sosial dan proses sosial termasuk perubahan sosial, yaitu kaidah-kaidah sosial, lembaga-lembaga sosial, kelompok-kelompok sosial, dan lapisan sosial. Sedangkan *proses sosial* adalah pengaruh timbal balik berbagai segi kehidupan bersama.
2) *Geografi ekonomi (geografi sosial ekonomi)*, ilmu yang objeknya mempelajari hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungannya dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup untuk dapat mencapai kesejahteraan dalam hidupnya.
3) *Geografi politik*, ilmu yang objeknya mempelajari/studi tentang hubungan antara daratan dan lautan dengan politik untuk tujuan politik luar negeri. Jadi, metode/cara mempergunakan prinsip-prinsip geografi untuk meramalkan perkembangan politik dunia.
4) *Antropologi/antropogeografi*, ilmu yang objeknya mempelajari tentang penyebaran masyarakat bangsa-bangsa di bumi sehubungan dengan lingkungan geografi. Para ahli menganggap antropogeografi sama dengan *human* geografi.
5) *Biogeografi*, ilmu yang objeknya mempelajari kehidupan/biosfer di muka bumi (di darat, laut, dan udara).

Tugas

Diskusikan dengan kelompok belajar Anda!

1. Berikan contoh hubungan timbal balik antara lingkungan fisik, lingkungan biologis, dan lingkungan sosial!
2. Jelaskan manfaat ilmu geografi dalam pembangunan!
3. Jelaskan tenaga kerja sarjana Geografi itu diterjunkan di bidang apa saja!
4. Jelaskan cara untuk mengetahui bentuk permukaan bumi!

4. Objek Studi Geografi

Objek studi geografi sangat luas, namun dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu *atmosfer, geosfer* dan *hidrosfer*.

a. *Atmosfer*

Atmosfer atau ruang angkasa atau antariksa yang sangat menarik untuk dijadikan penelitian. Ternyata di ruang angkasa penuh dengan benda-benda langit yang jumlahnya tak terhingga (miliaran) dan mempunyai bentuk yang berbeda-beda.

Ada yang disebut *bintang sejati* (bintang tetap), *planet* (bintang beredar), *komet* (bintang berekor), *meteor* (bintang beralih), *bulan* (satelit), *planetoid* (asteroid), dan *debu kosmis* (debu udara).

Objek benda-benda langit diselidiki oleh *ilmu astronomi*. Keadaan cuaca, angin, awan, hujan diselidiki oleh *ilmu meteorologi*. Keadaan iklim diselidiki oleh *ilmu klimatologi*.

b. *Geosfer*

Kulit bumi itu keadaannya berlapis-lapis, lapisan yang paling luar tebalnya ± 40 km yang terdiri atas lapisan *sial* (*si – silica – al – aluminium*) dan lapisan *sima* (*si – silica – ma – magnesium*) terletak di bawahnya. Kedua lapisan ini disebut kerak bumi atau kulit bumi (*litosfer*).

Lapisan di bawah kerak bumi adalah lapisan plastis, tebalnya ± 2.900 km, disebut *lapisan selubung* atau *mantel (misosfer)*. Lapisan di bawah mantel tebalnya ± 2.000 km terdiri atas *unsur besi cair* disebut *lapisan inti luar*.

Lapisan di bawah inti luar adalah lapisan *inti bumi* yang terdiri atas unsur besi padat dengan jari-jari ± 1.370 km, baik inti luar maupun inti dalam yang disebut *barisfer*. Lapisan barisfer terdiri atas unsur nikel dan besi atau *nife* (*niculum ferum*). Mengenai kejadian, struktur, dan komposisi batu-batuan kulit bumi diselidiki oleh *ilmu geologi*, sedangkan sifat batu-batuannya diselidiki oleh *ilmu geofisika*.

Banyak sekali objek geosfer yang dipelajari Geografi antara lain sebagai berikut.

1) Tentang penyebaran makhluk hidup secara geografi baik flora maupun manusia.
2) Bentuk-bentuk muka bumi dan segala proses yang menghasilkan bentuk-bentuk tersebut seperti terjadinya pegunungan, lembah, ngarai, jurang, dan dataran tinggi.
3) Tentang fosil-fosil serta bentuk-bentuk kehidupan pada zaman pra sejarah yang terdapat pada lapisan bumi seperti fosil komodo dan gajah mamut.
4) Tentang penyebaran bangsa-bangsa dan adat-istiadat di muka bumi, ada ras kulit putih, kulit hitam, kulit kuning, kulit merah, dan kulit sawo matang (cokelat).

c. *Hidrosfer atau Perairan*

Hidrosfer adalah perairan yang mengelilingi bumi berupa samudera, laut, sungai, danau, gletser, air tanah, mata air, dan sebagainya. Perbandingan luas perairan dan luas daratan bumi adalah 72 : 28.

Keadaan laut mengenai air serta gerakannya pasang surut, arus laut, dalamnya, suhunya, kadar garamnya, dan nilai ekonomisnya diselidiki oleh *oceanografi*, sedangkan *hidrografi* adalah ilmu yang mempelajari hubungannya dengan pencatatan survei, pemotretan laut, danau, sungai, dan sebagainya.

5. Tujuan Pembelajaran Geografi

Tujuan pembelajaran Geografi meliputi tiga aspek, yaitu *pengetahuan, keterampilan,* dan *sikap*.

a. *Pengetahuan*

1) Mengembangkan konsep dasar Geografi yang berkaitan dengan pola keruangan dan proses-prosesnya.
2) Mengembangkan pengetahuan sumber daya alam, peluang, dan keterbatasannya untuk dimanfaatkan.
c) Mengembangkan konsep dasar Geografi yang berhubungan dengan lingkungan sekitar dan wilayah negara/dunia.

b. *Keterampilan*

1) Mengembangkan keterampilan mengamati lingkungan fisik, lingkungan sosial, dan lingkungan binaan.
2) Mengembangkan keterampilan mengumpulkan, mencatat data, dan informasi yang berkaitan dengan aspek-aspek keruangan.
3) Mengembangkan keterampilan analisis, sintesis, kecenderungan, dan hasil-hasil dari interaksi berbagai gejala geografis.

c. *Sikap*

1) Menumbuhkan kesadaran terhadap perubahan fenomena geografi yang terjadi di lingkungan sekitar.
2) Mengembangkan sikap melindungi dan tanggung jawab terhadap kualitas lingkungan hidup.
3) Mengembangkan kepekaan terhadap permasalahan dalam hal pemanfaatan sumber daya.
4) Mengembangkan sikap toleransi terhadap perbedaan sosial dan budaya.
5) Mewujudkan rasa cinta tanah air dan persatuan bangsa.

Kata Kunci

- *Ruang lingkup Geografi*
- *Objek dan tujuan Geografi*
- *Ilmu penunjang Geografi*

Tugas

Kerjakan secara berkelompok!

1. Alat dan bahan disiapkan oleh guru!
 a. Kertas dan alat tulis
 b. CD pembelajaran dengan topik "*Objek, Fungsi, dan Tujuan Pembelajaran Geografi*"
 c. TV, VCD, CD player
2. Amatilah tayangan CD pembelajaran dengan saksama!
 a. Duduk tenang dalam setting kelompok kecil!
 b. Bawalah buku siswa untuk mengkonfirmasi konsep-konsep yang ada!
 c. Pengamatan dilakukan dengan tenang dan penuh perhatian!
 d. Setelah selesai, lakukan diskusi dengan teman Anda!
 e. Hasil tertulis diskusi serahkan pada bapak/ibu guru untuk dinilai!

Lembar pengamatan penayangan CD

No.	Konsep	Hasil Pengamatan	Keterangan
1.	Objek Geografi		
2.	Fungsi Geografi		
3.	Tujuan pembelajaran Geografi		
4.	Lain-lain		

B KONSEP GEOGRAFI DAN JENIS-JENISNYA

Gejala geografi di sekitar kita merupakan hasil keseluruhan interelasi keruangan faktor fisis dengan faktor manusia. Menurut hasil studi gejala yang nyata tadi, dalam diri kita akan terbentuk suatu pola abstrak yang kita kaji. Pola abstrak dalam bentuk pengertian abstrak inilah yang disebut konsep. Karena pola abstrak tersebut berkenaan dengan gejala yang konkret tentang geografi maka disebut *konsep geografi*.

Adapun jenis-jenis konsep geografi menurut **N. Daldjoeni**, yaitu penghargaan budayawi terhadap bumi, konsep regional, pertalian wilayah, lokalisasi, interaksi keruangan, skala wilayah, dan konsep tentang perubahan.

1. Penghargaan Budayawi Terhadap Bumi

Manusia pada masa yang berbeda-beda dalam sejarah menangkap dan menafsir lingkungan alamnya berbeda-beda, menurut negerinya dan menurut pandangan hidupnya. Misalnya pandangan religius dari orang Jawa terhadap laut selatan, pandangannya terhadap hutan Roban (Pekalongan) yang keramat di masa dulu; sekarang hutan tersebut digunduli. Sekarang kemajuan teknologi berjalan mengikuti perubahan pandangan manusia terhadap lingkungan alam sebagai sumber daya. Penanganan manusia atas sumber daya baik eksplorasi dan eksploitasi tergantung dari tingkat pendidikan, kompetensi teknik, semangat kewiraswastaan, ikatan sosial, organisasi ekonomi, stabilitas politik, dan kebijakan pemerintah.

2. Konsep Regional/Wilayah

Suatu wilayah dipandang memiliki homogenitas dalam hal bentuk bentang alamnya (*landscape*) dan corak kehidupannya (mata pencarian, mentalitas penduduk). Misalnya daerah Wonogiri selatan sebagai daerah kapur (karst). Kondisi di sana dapat mudah digeneralisasikan: tanah tandus, penduduk miskin, gizi jelek, pola migrasi kuat, dan pekerja keras yang bersemangat.

3. Ciri Khusus Keadaan Wilayah (*Areal Coherence*)

Hubungan antarunsur alam dalam suatu wilayah menghasilkan suatu proses yang memberi ciri khusus kepada wilayah yang bersangkutan. Misalnya di daerah kabupaten Boyolali, kombinasi yang menguntungkan antara keadaan curah hujan, suhu, vegetasinya, jenis tanah, dan topografi menjadikan wilayah ini sebagai penghasil susu dan daging ternak baik dari sapi maupun kambing.

4. Lokalisasi

Lokasi (location) adalah posisi pasti dalam ruang. Dalam Geografi lokasi mempunyai dua makna, yaitu lokasi absolut dan lokasi relatif.

a. *Lokasi absolut* adalah lokasi di permukaan bumi yang ditentukan oleh sistem koordinat garis lintang dan garis bujur, disebut juga *lokasi mutlak.*

Contoh: Jalan Jenderal Sudirman kapling 121 Jakarta.

Lokasi absolut berguna untuk menentukan fenomena/gejala dalam ruang di permukaan bumi atau dalam peta.

b. *Lokasi relatif* adalah lokasi sesuatu objek yang nilainya ditentukan oleh objek-objek lain di luarnya.

Contoh: Lokasi desa A jauh dari kota dan jauh dari jalan raya dibanding lokasi desa B yang terletak dekat kota dan di pinggir jalan raya.

Lokasi desa A lokasi relatifnya lebih baik dibanding dengan desa B bila ditinjau dari nilai aksesibilitas/keterjangkauannya.

Lokasi relatif lebih penting dibanding lokasi absolut dalam studi Geografi. Olah karenanya banyak mendapat perhatian (***Suhardjo***, *1999*).

5. Interaksi Keruangan (*Spatial Interaction*)

Kekhususan suatu wilayah misalnya dalam hal hasil dapat mendorong berbagai bentuk kerja sama dan saling tukar jasa dengan wilayah lain. Jadi, perbedaan wilayah mendorong interaksi yang berupa pertukaran manusianya (migrasi), barangnya (perniagaan), dan budayanya. Sehubungan itu lokasi yang sentral membawa banyak kemajuan, sebaliknya lokasi yang menyendiri mengakibatkan keterpencilan dan kemunduran.

6. Skala Wilayah

Studi geografis dapat bersifat mikroskopis (wilayah sempit) dan dapat pula makroskopis (wilayah luas). Kesimpulannya, yang berlaku bagi wilayah sempit dapatkah digeneralisasikan bagi wilayah luas? Kadang-kadang dapat dan kadang-kadang tidak dapat. Ini tergantung dari sifat kombinasi unsur-unsur alam lingkungan di sekitarnya dan teknolgi.

7. Konsep Perubahan

Hal yang dipelajari tentang suatu wilayah, apakah yang berlaku pada waktu tertentu, yang terbaru atau saat ini, tetapi kondisi saat ini adalah hasil dari proses yang berjalan lama dari dulu, melalui aneka perubahan.

Perubahan ada yang berjangka pendek dan ada yang berjangka panjang. Iklim itu panjang jangkanya, tetapi cuaca dan musim jangkanya pendek.

Dengan bekal tujuh konsep tersebut seorang geograf akan bekerja dari ruang permukaan bumi tempat ia hidup. Pokok-pokok lainnya yang perlu dipahami oleh para geograf adalah sebagai berikut.

1. Persebaran gejala-gejala di permukaan bumi.
2. Hubungannya dengan gejala lain di tempat atau wilayah yang bersangkutan.
3. Hubungan dengan gejala lain di tempat atau wilayah lain.
4. Efek satu atau lebih gejala yang di atas.
5. Bervariasinya gejala dari masing-masing tempat.
6. Mengapa gejala ada di tempat-tempat tertentu, tetapi di tempat lain tidak ada.
7. Pembauran gejala spatial.
8. Gerakan-gerakan gejala yang bertimbal balik.
9. Mengapa gejala munculnya tidak teratur.
10. Bentuk jaringan aneka gejala.
11. Kepadatan dan pengelompokan gejala.
12. Lokasi dan lokalisasi gejala.
13. Pembatasan adanya penduduk dan kegiatannya di suatu tempat.
14. Efek dari kegiatan di suatu tempat terhadap tempat lain.

Dengan memahami masing-masing pokok itu mereka yang mempelajari geografi diajak untuk memahami hal-hal sebagai berikut.

1. Hubungan relasi manusia dengan bumi, dengan aneka keuntungannya maupun hambatan bagi kehidupan.
2. Tingkat keterbatasan manusia dari ruang permukaan bumi tempat ia hidup.
3. Cara memecahkan berbagai masalahnya yang bertalian dengan ruang dan jarak.
4. Dengan bekal pemahaman itu semua diharapkan manusia mampu mengatur kondisi permukaan bumi dan manfaatnya.

Kata Kunci

- *Konsep regional/wilayah*
- *Interaksi keruangan*
- *Konsep perubahan*

Tugas

1. Jelaskan dengan contoh mengapa setiap wilayah mengalami perubahan yang berbeda-beda serta faktor-faktor yang mendukung!
2. Jelaskan adakah hubungan antara konsep Geografi dengan letak Geografi!

C METODE PENDEKATAN GEOGRAFI

Ruang lingkup geografi dapat dikatakan sangat luas. Metode pendekatan yang dapat digunakan tidak lagi hanya dari aspek keruangannya saja, melainkan juga aspek sistem-sistem lainnya.

Ada beberapa pendekatan geografi menurut **Nursid Sumaatmadja**, yaitu pendekatan keruangan, ekologi, historis, dan pendekatan sistem.

1. Pendekatan Keruangan (*Spatial Approach*)

Pendekatan keruangan merupakan metode pendekatan yang khas dalam geografi. Pada pelaksanaan pendekatan keruangan ini harus tetap berdasarkan prinsip-prinsip yang berlaku. Prinsip-prinsip tersebut antara lain: prinsip penyebaran, interelasi, dan deskripsi, sedangkan yang termasuk pendekatan keruangan, yaitu pendekatan topik, pendekatan aktivitas manusia, dan pendekatan regional. Secara teoretis pendekatan itu dapat dipisahkan satu sama lain, akan tetapi pada kenyataan praktisnya, berhubungan satu sama lain.

a. *Pendekatan Topik*

Dalam mempelajari suatu masalah geografi di wilayah tertentu, kita dapat mengadakan pendekatan dari topik tertentu yang menjadi perhatian utama. Misalnya di daerah tertentu, topik yang menjadi perhatian utama adalah kelaparan maka kelaparan inilah yang menjadi sorotan utama dalam pendekatan topik.

Yang menjadi pegangan pokok dalam melakukan pendekatan topik ini, yaitu tidak boleh dilepaskan hubungannya dengan ruang yang menjadi wadah gejala atau topik yang kita dekati. Faktor-faktor geografi seperti manusianya dan keadaan fisisnya tidak boleh diabaikan. Dengan landasan keruangan ini, kita akan dapat mengungkapkan karakteristik kelaparan di daerah yang bersangkutan kalau dibandingkan dengan gejala atau kelaparan di wilayah yang lainnya.

Kelaparan di daerah tersebut diungkapkan jenis-jenisnya, sebab-sebabnya, penyebarannya, intensitasnya, dan interelasinya dengan gejala yang lain dan dengan masalah secara keseluruhan.

b. *Pendekatan Aktivitas Manusia (Human Activities)*

Aktivitas penduduk ini dapat ditinjau dari penyebarannya, interelasinya, dan deskripsinya dengan gejala-gejala lain yang berkenaan dengan aktivitas tadi. Ditinjau dari penyebarannya, kita akan dapat membedakan jenis aktivitas tadi sehubungan dengan mata pencarian penduduk. Apakah aktivitas itu berlangsung di daerah pegunungan, apakah di dataran rendah, apakah dekat dengan sungai, apakah dari sungai, apakah di pantai, dan seterusnya.

Dari kegiatan penyebaran penduduk tadi, kita dapat mengungkapkan interelasinya dengan keadaan kesuburan tanah, dengan hidrografi, dengan keadaan komunikasi-transportasi, dengan keadaan tinggi-rendah permukaan, dan dengan faktor-faktor geografi lainnya. Oleh karena itu, kita dapat membuat suatu deskripsi tentang aktivitas penduduk tadi berdasarkan interelasi keruangan dengan gejala-gejala lain dan dengan berbagai masalah sebagai sistem keruangannya.

2. Pendekatan Regional

Pendekatan regional berarti mendekati suatu gejala atau suatu masalah dari regional, wilayah tempat gejala atau masalah tersebut tersebar. Tekanan utama pendekatannya bukan kepada topik atau aktivitas manusianya, melainkan kepada region yang merupakan tempat atau wadahnya. Jadi, wilayah dan ekologinya berdiri sendiri dalam satu ruangan. Misalnya dalam melakukan studi tentang masalah kelaparan, kita dapat melakukan pendekatan regional tentang gejala kelaparan tadi. Dalam hal ini meninjau kelaparan berdasarkan wilayahnya. Pertanyaan yang dapat dikemukakan, yaitu di wilayah-wilayah mana saja kelaparan terjadi? Kita akhirnya dapat mengungkapkan penyebaran gejala atau masalah kelaparan di permukaan bumi.

Berdasarkan penyebarannya kita dapat pula mengungkapkan apa sebabnya kelaparan itu terjadi di region/wilayah yang bersangkutan. Selanjutnya kita dapat mengungkapkan interelasi dan interaksi gejala kelaparan itu dengan gejala-gejala yang lain pada region yang sama. Dalam hal ini berarti bahwa kita telah mengungkapkan interelasi dan interaksi keruangan gejala kelaparan dengan gejala atau faktor geografi lainnya, seperti faktor aktivitas penduduknya.

Selanjutnya, dari hasil pendekatan regional dengan didasarkan atas prinsip-prinsip geografi, kita akan dapat mengadakan deskripsi gejala atau masalah kelaparan tadi pada region/wilayah yang bersangkutan.

3. Pendekatan Ekologi (*Ecological Approach*)

Geografi dan ekologi adalah dua bidang ilmu yang berbeda satu sama lain. Geografi berkenaan dengan interelasi kehidupan manusia dengan faktor fisisnya yang membentuk sistem keruangan yang menghubungkan suatu region dengan region lainnya. Sedangkan ekologi, khususnya ekologi manusia berkenaan dengan interelasi antara manusia dengan lingkungannya yang membentuk suatu sistem ekologi atau ekosistem. Prinsip dan konsep yang berlaku kedua bidang ilmu tersebut, berbeda satu sama lain. Karena ada kesamaan pada objek yang digarapnya, kedua ilmu tersebut pada pelaksanaan kerjanya dapat saling menunjang dan saling membantu.

Pendekatan ekologi adalah suatu metodologi untuk mendekati, menelaah, dan menganalisis suatu gejala atau masalah dengan menerapkan konsep dan prinsip ekologi. Dalam hal ini, metodologi pendekatan, penganalisisan, dan penelaahan gejala dan masalah geografi.

Pandangan dan penelaahan ekologi diarahkan kepada hubungan antara manusia sebagai makhluk hidup dengan lingkungan alam. Pandangan dan penelaahan ini dikenal sebagai pendekatan ekologi, yang dapat mengungkapkan masalah hubungan penyebaran dan aktivitas manusia dengan lingkungan alamnya. Pada pendekatan ekologi suatu daerah pemukiman, daerah pemukiman tersebut ditinjau sebagai suatu bentuk ekosistem hasil interaksi penyebaran dan aktivitas manusia dengan lingkungan alamnya. Demikian pula jika kita mengkaji daerah pertanian, daerah perindustrian, daerah perkotaan, dan lain-lain.

Geografi dapat dikatakan juga sebagai ilmu tentang ekologi manusia yang bermaksud menjelaskan hubungan antara lingkungan alam dengan penyebaran dan aktivitas manusia. Pokok dari geografi adalah berkenaan dengan studi tentang ekologi manusia pada area/daerah yang khusus. Pengertian geografi pada konteks ini bukan merupakan pengertian geografi secara keseluruhan, melainkan kepada geografi regional. Meninjau region sebagai suatu bentuk ekosistem hasil hubungan dan penyesuaian penyebaran aktivitas manusia dengan lingkungannya pada area atau daerah tertentu. Interelasi manusia dengan alam lingkungan di sekitarnya dikaji berdasarkan konsep dan prinsip ekologi.

4. Pendekatan Historis (Pendekatan Kronologi)

Menurut **Preston E. James**, sejarah dan geografi merupakan ilmu yang dwitunggal. Tempat dan waktu menyajikan kerangka kerja yang di dalamnya dapat dijelaskan pranata manusia dan proses perubahan kebudayaan yang dapat ditelusuri.

Hartshorne mengemukakan pentingnya dimensi sejarah pada geografi. Jika dimensi tempat menjelaskan interelasi keruangannya maka dimensi sejarah dapat menjelaskan dimensi waktunya dan dapat menjelaskan pertumbuhan dan perkembangannya.

Pada studi geografi, metodologi dengan menggunakan dimensi urutan waktu atau dimensi sejarah, dikenal sebagai pendekatan historis atau pendekatan kronologi. Dengan menerapkan pendekatan historis suatu gejala atau suatu masalah pada ruang tertentu, kita dapat mengkaji perkembangannya dan dapat pula melakukan prediksi proses gejala atau masalah tadi pada masa-masa yang akan datang. Melalui pendekatan historis ini, kita dapat melakukan pengkajian dinamika dan perkembangan suatu gejala geografi di daerah atau di wilayah tertentu.

Meneliti, menganalisis, dan mengadakan interpretasi peta suatu wilayah dengan menggunakan pendekatan historis, artinya dengan menggunakan peta perkembangan daerah berdasarkan urutan waktunya, kita akan dapat melihat kecenderungan ke arah mana kota itu tumbuh berkembang beserta apa penunjangnya.

5. Pendekatan Sistem (*System Approach*)

Sistem itu memiliki pengertian konotatif yang luas. Konsep sistem ini dapat diterapkan kepada rangkaian gejala, dapat diterapkan kepada alat atau pesawat elektronik, dapat diterapkan kepada susunan jasmaniah manusia. Kriteria utama dari suatu sistem bahwa komponen atau subsistem yang membentuk sistem tersebut, harus membentuk suatu rangkaian atau kesatuan yang tidak terpisah-pisahkan. Pada suatu sistem, rangkaian komponen itu nilainya lebih tinggi daripada komponen yang terpisah-pisah.

Pendekatan sistem merupakan metode berpikir sintetik yang diterapkan pada masalah yang merupakan suatu sistem, sedangkan yang dimaksud dengan *mode berpikir sintetik*, yaitu mode berpikir yang didasarkan atas doktrin ekspansionisme. Doktrin ekspansionisme adalah cara meninjau suatu benda atau suatu hal sebagai bagian dari keseluruhan yang besar.

Gejala yang berkaitan dengan gejala yang menjadi sorotan utama tadi dapat ditetapkan sebagai subsistem dari gejala-gejala utamanya. Pendekatan dan penelaahan gejala geografi utama dengan subsistemnya, ditinjau sebagai satu kebulatan yang tidak terpisahkan satu sama lain. Sebagai ilustrasi misalnya kita menelaah suatu jenis pertanian yang kita tetapkan sebagai satu sistem. Jika pertanian kita tetapkan sebagai satu sistem, gejala-gejala yang berhubungan dengan pertanian tadi, kita tetapkan sebagai subsistemnya. Contoh, tanah dengan kesuburannya, keadaan hidrografi dengan distribusi dan fluktuasi airnya, cuaca dengan segala unsur dan perubahannya, manusia dengan segala aktivitasnya, teknologi dengan segala perlengkapannya, dan lain-lain.

Pendekatan sistem seperti di atas, dapat ditetapkan pada sistem keruangan industri, pemukiman, perkotaan, pelabuhan, jaringan komunikasi-transportasi, dan lain-lainnya.

6. Objek Geografi

Hal-hal yang harus dikuasai oleh orang-orang yang berkecimpung dalam penelitian geografi antara lain observasi lapangan, membuat dan menggunakan berbagai peta, menggunakan dan menyusun suatu dokumentasi, menyusun dan membuat model, dan lain-lainnya.

Langkah-langkah penelitian geografi pelaksanaannya sebagai berikut.

a. Perumusan dan pernyataan masalah penelitian.
b. Perumusan dan tujuan penelitian.
c. Penyusunan hipotesis penelitian.
d. Penentuan populasi dan penarikan sampel.
e. Teknik pengumpulan data.
f. Analisis dan interpretasi data.
g. Penarikan kesimpulan hasil penelitian.

Kata Kunci

- *Pendekatan keruangan*
- *Pendekatan ekologis*
- *Pendekatan historis*
- *Pendekatan sistem*
- *Penelitian Geografi*

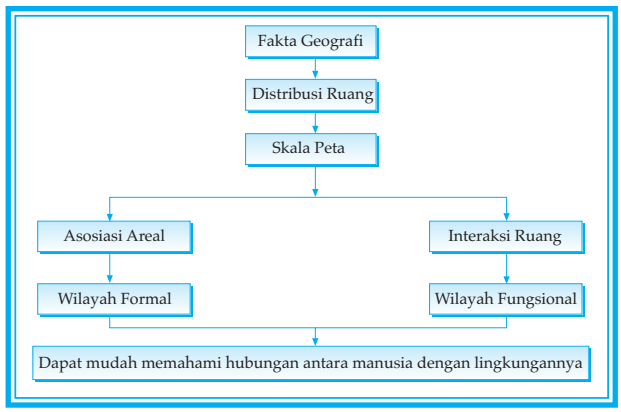
Tugas

1. Jelaskan keuntungan dan dampak positif dari bentuk geografis Indonesia!
2. Jelaskan faktor perekat yang dapat menjaga persatuan dan kesatuan bangsa!
3. Jelaskan hubungan antara luas, bentuk, dan letak terhadap perkembangan bangsa!

PRINSIP-PRINSIP GEOGRAFI DAN PENGKAJIAN LEBIH LANJUT

1. Struktur Organisasi Geografi

Seperti manusia yang memiliki organisasi kemasyarakatan, geografi juga mempunyai struktur "organisasi" geografi yang bertujuan untuk memudahkan dalam **menganalisis suatu masalah yang dihadapi**. Struktur organisasi geografi disusun sebagai berikut.



Gambar 1.4
Struktur organisasi geografi.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

a. *Fakta Geografi*: kejadian nyata.

 Contoh: Gempa bumi di Sumatera Barat, tabrakan KRL di Bogor, wafatnya proklamator negara Republik Indonesia.

b. *Distribusi ruang*: di mana kejadian itu terjadi.

c. *Skala peta*: dapat dihitung jaraknya dari rumah Anda atau kota Anda ke kota tempat kejadian.

d. *Asosiasi areal*: hubungan antartempat yang memungkinkan wilayah formal.

e. *Wilayah formal*: wilayah yang ditandai dengan asosiasi areal yang ditandai dengan alam fisik (gunung dan sebagainya), biotik (hutan, sawah, kebun), dan sosial (masyarakat, RT, RW).

f. *Interaksi ruang*: adanya hubungan antara satu fakta dengan fakta yang lain dalam satu ruang/tempat. Dengan hubungan timbal balik biasanya akan timbul fakta baru.

 Contoh: Interaksi antara gempa dan gelombang mengakibatkan bencana baru yang lebih hebat yang disebut *tsunami*.

g. *Wilayah fungsional*: wilayah-wilayah penting yang sangat erat kaitannya dengan objek kejadian. Misalnya terjadinya gempa tsunami di Jepang wilayah yang paling penting adalah kota Kyoto.

2. Prinsip-prinsip Geografi dan Unsur Pokok Geografi

Prinsip geografi menjadi dasar pada uraian, pengkajian, dan pengungkapan gejala, variabel, faktor, dan masalah geografi. Pada waktu melakukan pendekatan terhadap objek yang kita pelajari, dasar atas prinsip ini harus selalu menjiwainya. Secara teoretis, menurut **Nursid Sumaatmadja** prinsip itu terdiri atas prinsip penyebaran, prinsip interelasi, prinsip deskripsi, dan prinsip keruangan.

a. *Prinsip Penyebaran*

Prinsip penyebaran, yaitu suatu gejala yang tersebar tidak merata di permukaan bumi yang meliputi bentang alam, tumbuhan, hewan, dan manusia.

Gejala dan fakta geografi, baik yang berkenaan dengan alamnya, maupun mengenai manusianya, tersebar di permukaan bumi. Penyebaran gejala dan fakta tadi, tidak merata dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Dengan memperhatikan dan menggambarkan penyebaran gejala dan fakta tadi dalam ruang, kita telah dibimbing untuk mengungkapkan persoalan yang berkenaan dengan gejala dan fakta tadi. Dengan melihat dan menggambarkan berbagai gejala pada peta, kita akan dapat mengungkapkan hubungannya satu sama lain. Yang selanjutnya juga akan dapat meramalkannya lebih lanjut.

b. *Prinsip Interelasi*

Prinsip interelasi, yaitu suatu hubungan saling terkait dalam ruang, antara gejala yang satu dengan yang lain.

Dasar kedua yang digunakan untuk menelaah dan mengkaji gejala dan fakta geografi, yaitu prinsip interelasi. Prinsip interelasi ini secara lengkap adalah interelasi dalam ruang.

Setelah kita melihat gejala dan fakta geografi itu penyebarannya dalam ruang atau di wilayah-wilayah tertentu, kita akan mengungkapkan pula hubungan antara faktor fisis dengan faktor fisis, antara faktor manusia dengan faktor manusia, dan antara faktor fisis dengan faktor manusia. Dari antar hubungannya itu, kita akan dapat mengungkapkan karakteristik gejala atau fakta geografi tempat atau wilayah tertentu.

c. *Prinsip Deskripsi*

Prinsip deskripsi, yaitu penjelasan lebih jauh mengenai gejala-gejala yang diselidiki/dipelajari. Deskripsi, selain disajikan dengan tulisan atau kata-kata, dapat juga dilengkapi dengan diagram, grafik, tabel, gambar, dan peta.

Pada interelasi gejala satu dengan gejala yang lain atau antara faktor yang satu dengan faktor yang lain, selanjutnya dapat dijelaskan sebab-akibat dari interelasi tadi. Penjelasan atau deskripsi, merupakan suatu prinsip pada geografi dan studi geografi untuk memberikan gambaran lebih jauh tentang gejala dan masalah yang kita pelajari.

d. *Prinsip Korologi*

Prinsip korologi, yaitu gejala, fakta ataupun masalah geografi di suatu tempat yang ditinjau pesebarannya, interelasinya, interaksinya, dan integrasinya dalam ruang tertentu, sebab ruang itu akan memberikan karakteristik kepada kesatuan gejala tersebut.

Prinsip korologi, merupakan prinsip geografi yang komprehensif karena memadukan prinsip-prinsip lainnya. Prinsip ini merupakan ciri dari geografi modern.

Pada prinsip korologi ini, gejala, fakta, dan masalah geografi ditinjau penyebarannya, interelasinya, dan interaksinya dalam ruang. Baik penyebaran maupun interelasinya dan interaksinya dalam hubungan terdapatnya pada ruang tertentu. Faktor, sebab, dan akibat terjadinya suatu gejala dan masalah, selalu terjadi dan tidak dapat dilepaskan dari ruang yang bersangkutan. Ruang ini memberikan karakteristik kepada kesatuan gejala, kesatuan fungsi, dan kesatuan bentuk karena ruang itu juga merupakan kesatuan.

Dalam meninjau sesuatu gejala berdasarkan prinsip korologi, misalnya pertanian, selalu diperhatikan penyebarannya dalam ruang, interelasinya dengan komponen-komponen atau faktor-faktor yang menunjang pertanian, dan interaksi pertanian itu dengan kehidupan pada ruang yang bersangkutan. Dengan demikian, kita akan mengungkapkan karakteristik pertanian tersebut.

Dalam geografi terdapat dua unsur pokok, yaitu keadaan alam dan keadaan manusia.

a. *Keadaan Alam (Realm of Nature)*

Keadaan alam tidak dinamis dan tidak mengalami perubahan secara cepat bila dibandingkan dengan keadaan manusia. Keadaan alam meliputi lingkungan alam dan bentang alam. Pada lingkungan alam tercakup unsur-unsur:

1) kekuatan, seperti rotasi bumi, revolusi bumi, gravitasi, dan perubahan cuaca;
2) proses-proses, seperti proses erosi, sedimentasi, sirkulasi air, dan gejala-gejala vulkanisme;
3) unsur-unsur fisik, topologi, dan biotik. Unsur fisik meliputi iklim, air, dan tanah. Unsur topologi meliputi luas, letak, dan bentuk. Unsur biotik meliputi flora, fauna, organisme, dan manusia.

b. *Keadaan Manusia (Human Realm)*

Keadaan manusia mengalami perubahan yang lebih cepat dan bersifat dinamik dan kreatif. Keadaan manusia meliputi lingkungan sosial, bentang alam budi daya, dan masyarakat. Lingkungan sosial meliputi faktor-faktor kebiasaan, tradisi, hukum, dan kepercayaan.

Sedangkan bentang alam budi daya berupa hutan buatan, danau buatan, perkebunan, dan persawahan.

Lingkungan geografi sangat berpengaruh terhadap pemusatan penduduk, penyebaran penduduk, perilaku, dan kebudayaan penduduk, serta hubungannya dengan keadaan alam sekitarnya.

3. Tata Geografi

Menurut **Wardiyatmoko dan Bintarto** untuk mengetahui ciri-ciri suatu daerah/negara, perlu dibahas tata geografi yang mencakup unsur *fisik*, *topologi*, dan *biotik*.

a. *Pengaruh Unsur Fisik*

Unsur fisik meliputi cuaca, air, relief, tanah, topologi, dan unsur biotik.

b. *Pengaruh Unsur Topologi*

Pengaruh topologi meliputi: letak, luas, bentuk, dan batas suatu wilayah yang berpengaruh terhadap unsur biotik.

c. *Pengaruh Unsur Biotik*

Flora, fauna, dan manusia saling memerlukan. Flora dan fauna merupakan bahan makanan, bahan pakaian, dan juga bahan bangunan bagi manusia. Flora dan fauna harus dipelihara agar jangan sampai punah.

4. Macam-macam Letak

Untuk mengetahui dengan baik keadaan geografis suatu tempat atau daerah, terlebih dahulu perlu kita ketahui letak tempat atau daerah tersebut di permukaan bumi. Dengan mengetahui ini dapat dipahami berbagai hal menyangkut daerah tersebut, kehidupan penduduk di daerah tersebut, posisi daerah itu terhadap tempat atau daerah lain, dan latar belakang sejarah serta berbagai pengaruh yang pernah ada atau akan ada terhadap daerah tersebut.

a. *Letak Astronomis*

Yang dimaksud *letak astronomis* ialah letak suatu tempat dihubungkan dengan posisi garis lintang dan garis bujur, yang akan membentuk suatu titik koordinat.

Garis lintang ialah garis-garis paralel pada pola bumi yang sejajar dengan ekuator (khatulistiwa). Jadi, lintang utara (LU) berarti semua posisi atau tempat yang terletak di sebelah utara ekuator, sedangkan lintang selatan (LS) berarti semua posisi atau tempat yang terletak di sebelah selatan ekuator. Jarak antarlintang diukur dengan satuan derajat. Lintang terendah adalah 0^o (ekuator) dan lintang tertinggi adalah 90^o (kutub utara dan kutub selatan).

Yang dimaksud *garis bujur* (meridian) ialah semua garis yang menghubungkan kutub utara dan kutub selatan, tegak lurus pada garis lintang. Semua meridian adalah setengah lingkaran besar. Banyak sekali meridian dapat ditarik, namun agar tidak terlalu rapat, dibuat tiap 15º.

Letak astronomis Indonesia, yaitu terletak pada 6º LU – 11º LS dan 95º BT – 141º BT.

Letak astronomis yang demikian itu menunjukkan bahwa Indonesia terletak di daerah iklim tropis. Daerah iklim tropis terdapat di antara $23\frac{1}{2}^{o}$ LU atau *tropic of cancer*, dan $23\frac{1}{2}^{o}$ LS atau *tropic of capricorn*. Hal ini mengakibatkan temperatur di Indonesia cukup tinggi (antara 26º – 28ºC), curah hujan cukup banyak (antara 700 – 7.000 mm/tahun), terjadi hujan zenital (hujan naik ekuator), dan proses pelapukan batu-batuan cukup cepat serta terdapat berbagai jenis spesies hewan dan tumbuhan.

Letak astronomis mengakibatkan terjadinya perbedaan waktu kira-kira 3 jam (tepatnya 46 x 4 menit = 184 menit) antara bagian paling timur dan paling barat Indonesia.

Sejak tanggal 1 Januari 1988 di Indonesia diberlakukan pembagian daerah waktu yang baru, menggantikan pembagian daerah waktu yang lama yang berlaku sejak 1 Januari 1964. Dengan berlakunya pembagian daerah waktu baru ini, terjadi pergeseran waktu di beberapa tempat.

Mari kita lihat pembagian daerah waktu di Indonesia sekarang ini.

1) *Daerah Waktu Indonesia Bagian Barat (WIB)*

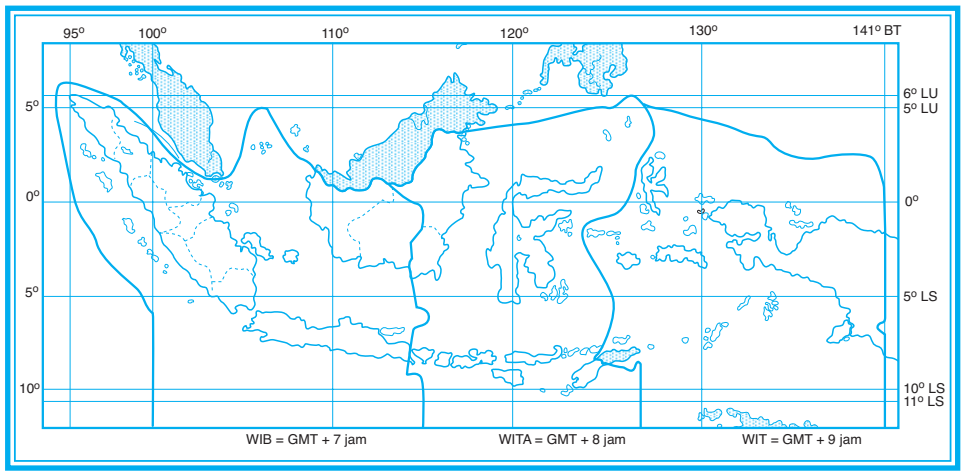
 Waktu Indonesia Bagian Barat berdasarkan meridian pangkal 105º BT, meliputi seluruh provinsi di Sumatera, seluruh provinsi di Jawa, Provinsi Kalimantan Barat, dan Provinsi Kalimantan Tengah (mempunyai selisih waktu 7 jam lebih awal dari waktu Greenwich).

2) *Daerah Waktu Indonesia Bagian Tengah (WITA)*

 Waktu Indonesia Bagian Tengah berdasarkan meridian pangkal 120º BT, meliputi Provinsi Kalimantan Timur, Provinsi Kalimantan Selatan, Bali, NTT, NTB, dan seluruh provinsi di Sulawesi (mempunyai selisih waktu 8 jam lebih awal dari waktu Greenwich).

3) *Daerah Waktu Indonesia Bagian Timur (WIT)*

 Waktu Indonesia Bagian Timur berdasarkan meridian pangkal 135º BT, meliputi seluruh provinsi di Irian Jaya (Papua), Maluku, dan Maluku Utara (mempunyai selisih waktu 9 jam lebih awal dari waktu Greenwich).



Gambar 1.5
Daerah pembagian waktu di Indonesia.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

b. *Letak Maritim*

Letak maritim adalah letak suatu tempat ditinjau dari sudut kelautan. Yakni apakah tempat itu dekat atau jauh dari laut serta apakah sebagian atau seluruhnya dikelilingi oleh laut dan sebagainya.

Letak maritim atau letak kelautan Indonesia sangat baik sebab wilayahnya yang berbentuk kepulauan dikelilingi oleh tiga lautan besar, yakni:

1) bagian timur Indonesia berhadapan dengan Samudera Pasifik.
2) bagian selatan Indonesia berhadapan dengan Samudera Hindia.
3) bagian utara Indonesia berhadapan dengan Laut Cina Selatan.

Letak maritim yang demikian tentu saja membawa akibat yang baik bagi Indonesia, misalnya, adanya usaha atau kegiatan di bidang pelayaran, perikanan serta pelabuhan di wilayah Indonesia, menyebabkan Indonesia mempunyai potensi ekonomi besar untuk dikembangkan, dan Indonesia mempunyai posisi penting dalam percaturan politik dunia.

c. *Letak Geomorfologis*

Letak geomorfologis adalah letak berdasarkan morfologi suatu tempat di muka bumi. Letak geomorfologis Indonesia sangat bervariasi. Perbedaan letak geomorfologis mempunyai pengaruh yang bermacam-macam, misalnya:

1) adanya suhu yang berbeda-beda sangat berpengaruh terhadap jenis tanaman,
2) menentukan ada tidaknya mineral-mineral yang dikandung oleh batuan tersebut,

3) menentukan kepadatan penduduk, misalnya tempat yang morfologi daratannya berbukit atau terjal kepadatan penduduknya kecil, dan
4) perlu memperhitungkan morfologi daerah sebelum membangun bangunan-bangunan, jembatan-jembatan, gedung-gedung, dan jalan-jalan raya.

d. *Letak Geologis*

Letak geologis ialah letak suatu daerah atau negara berdasarkan struktur batu-batuan yang ada pada kulit buminya. Letak geologis Indonesia dapat terlihat dari beberapa sudut, yaitu dari sudut formasi geologinya, keadaan batuannya, dan jalur-jalur pegunungannya.

Dilihat dari formasi geologinya, kepulauan Indonesia dibagi dalam tiga *zona geologi* (pertemuan tiga lempeng litosfer), yaitu:

1) bagian utara berbatasan dengan tameng Asia dan perluasannya ke arah selatan tenggelam di bawah permukaan air laut, yang dikenal dengan *Paparan Sunda* (disebut *Lempeng Asia*);
2) bagian barat dan selatan dibatasi oleh "Benua Gondwana" yang terdiri atas India, dasar Samudera Hindia, Australia, dan perluasannya ke arah utara tenggelam di bawah permukaan air, yakni Paparan Sahul (disebut *Lempeng Indo-Australia*);
3) bagian timur dibatasi oleh dasar Samudera Pasifik (disebut *Lempeng Dasar Samudera Pasifik* yang meluas ke arah barat daya).

Dataran Indonesia Timur (Paparan Sahul) memiliki jenis batuan sama dengan di Benua Australia. Daerah peralihan antara kedua dataran tersebut disebut **Daerah Wallace**. Dilihat dari jalur-jalur pegunungannya, Indonesia terletak pada pertemuan dua rangkaian pegunungan muda, yakni rangkaian *Sirkum Pasifik* dan rangkaian *Sirkum Mediterania*. Oleh karena itu, di Indonesia:

1) terdapat banyak gunung berapi yang dapat menyuburkan tanah,
2) sering terjadi gempa bumi, dan
3) terdapat bukit-bukit tersier yang kaya akan barang tambang, seperti minyak bumi, batu bara, dan bauksit.

e. *Letak Geografis*

Letak geografis ialah letak suatu daerah dilihat dari kenyataannya di bumi atau posisi daerah itu pada pola bumi dibandingkan dengan posisi daerah lain. Letak geografis ditentukan pula oleh *letak astronomis* dan *letak geologis*. Jadi, kalau dilihat secara geografis, Indonesia terletak antara 6° LU - 11° LS dan 95° BT - 141° BT, antara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, antara Benua Asia dan Benua Australia, dan pada pertemuan dua rangkaian pegunungan, yaitu Sirkum Pasifik dan Sirkum Mediterania.

Letak geografis yang demikian menempatkan Indonesia pada posisi silang yang strategis dan baik.

Hal ini dapat terlihat pada hal-hal berikut ini.

1) Indonesia terletak di daerah tropis yang panasnya merata sepanjang tahun dan hanya mempunyai dua musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Tidak adanya musim dingin di Indonesia menyebabkan kehidupan pertanian, perikanan, dan peternakan dapat berlangsung sepanjang tahun.
2) Karena terletak di antara dua samudera yang sangat ramai jalur pelayarannya, ditambah dengan adanya kekayaan flora, fauna, dan sumber-sumber mineral, akan sangat menunjang lalu lintas perdagangan dan menambah sumber devisa negara.
3) Letak di antara dua benua besar menyebabkan Indonesia memiliki iklim musim yang bergantian setiap 6 bulan sekali, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Iklim tersebut sangat berpengaruh baik terhadap usaha perkebunan, seperti teh, karet, kopi, tembakau, tebu, dan sebagainya. Tentu saja ini dapat membuat Indonesia memperbesar ekspor hasil-hasil perkebunan tersebut.
4) Karena terletak pada daerah lipatan muda maka sangat dimungkinkan pengeksploitasian terhadap sumber-sumber mineral, seperti minyak bumi, batu bara, besi, nikel, dan lain-lain.

f. *Letak Ekonomis*

Letak ekonomis ialah letak suatu negara ditinjau dari jalur dan kehidupan ekonomi negara tersebut terhadap negara lain. Letak ekonomis Indonesia sangat baik, sebab terletak antara Benua Asia dan Australia ditambah dengan beberapa tempat di sekitar Indonesia yang merupakan pusat lalu lintas perdagangan, misalnya: Kuala Lumpur dan Singapura. Negara tetangga Indonesia ini membutuhkan hasil-hasil pertanian dan hasil pertambangan yang banyak dihasilkan dari Indonesia. Kemungkinan Indonesia menjadi pusat pasar dunia yang besar sehingga banyak negara industri yang menanamkan modalnya di Indonesia.

g. *Letak Sosiokultural*

Letak sosiokultural adalah letak berdasarkan keadaan sosial dan budaya daerah yang bersangkutan terhadap daerah di sekelilingnya. Indonesia, secara sosiogeografis - kultural, terletak di simpang empat jalan antara Benua Asia dan Australia yang terdiri atas berbagai bangsa. Hal ini menyebabkan terjadinya akulturasi budaya.

Secara sosiokultural, Indonesia mempunyai banyak persamaan umum dengan negara-negara tetangga. Misalnya, sama-sama merupakan negara sedang berkembang, sama-sama sedang mengalami masalah

ledakan penduduk, sama-sama berlandaskan kehidupan beragama, sama-sama bekas negara jajahan, dan sebagian besar penduduknya mempunyai persamaan ras.

Dengan melihat kondisi-kondisi sosial tersebut, tidak mengherankan apabila bangsa-bangsa di Asia umumnya, dan Asia Tenggara khususnya, berupaya memajukan masyarakat dan memperbaiki keadaan sosiokulturalnya. Adanya kerja sama dan kontak sosial ini dapat dilihat dengan dibentuknya ASEAN, Asean Games, dan berbagai bentuk kerja sama lainnya.

Kata Kunci

- *Prinsip dan unsur Geografi*
- *Tata Geografi*
- *Macam-macam letak*

Tugas

1. Jelaskan dampak positif dan dampak negatif dari letak geografis Indonesia!
2. Jelaskan kecakapan hidup yang harus diberikan kepada masyarakat untuk menjaga persatuan dan kesatuan bangsa!
3. Jelaskan hubungan antara luas, bentuk, dan letak terhadap perkembangan bangsa!
4. Buatlah pesan dan fitur yang dapat menumbuhkan apresiasi positif terhadap keanekaragaman budaya!

E ASPEK-ASPEK GEOGRAFI DARI KEPENDUDUKAN

1. Oikumene dan Pemukiman

Dilihat secara keseluruhan, menurut **N. Daldjoeni** geografi itu menelaah *oikumene*, yaitu bagian dari bumi yang dihuni manusia.

Di dalam geografi sosial manusia harus dijadikan objek studi, misalnya manusia sebagai penghuni bumi maka manusia selalu dihubungkan dengan tempat di mana ia bertempat tinggal. Sehubungan itu para geograf meneliti, mengapa manusia itu bertempat tinggal di daerah tersebut, misalnya di dataran rendah, dataran tinggi, dekat pantai, dekat hutan, di dekat areal pertanian, di kota, dan lain-lain.

Geografi dalam membahas pemukiman manusia, objeknya di wilayah perkotaan dan pedesaan. Di situ *desa* diartikan sebagai wilayah tempat tinggal penduduk yang hidup dari proses produksi agraris. Adapun *kota* merupakan konsentrasi penduduk nonagraris yang memiliki daya pakai ruang yang lebih intensif. Perbedaan fisik antara kota dan desa masih amat jelas nampak di negara-negara sedang berkembang, tetapi di negara-negara industri maju perbedaan tersebut telah menjadi semakin kabur.

2. Persebaran Penduduk

Persebaran penduduk di muka bumi nyatanya tidak dialami oleh penduduk secara merata. Adapun tugas geograf yang khusus adalah memetakan persebaran itu dengan jelas. Hasil suatu sensus pada tahun tertentu di suatu wilayah harus dipetakan sehingga dapat kelihatan bagi pembaca peta, seluk-beluk kepadatan di berbagai bagian dari wilayah itu. Dari situ dapat dianalisis mengapa bagian wilayah yang satu lebih padat atau kurang padat dibandingkan dengan yang lain. Geograf ingin mengetahui faktor-faktor geografis manakah yang kiranya mempengaruhi persebaran yang tidak merata tersebut.

Lembah-lembah sungai biasanya berpenduduk lebih padat daripada di sekitarnya sehingga air merupakan faktor utama dari kepadatan. Kota lebih padat dari pedesaan, latar belakangnya lain lagi; demikian pula desa-desa di sepanjang jalan raya propinsi. Untuk lebih sempurna analisisnya para geograf menggunakan peta udara sebagai alatnya.

3. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk dinyatakan dengan angka sekian jiwa untuk tiap luas wilayah (*kepadatan aritmetik*). Di samping itu dapat dinyatakan juga dalam sekian jiwa setiap unit luas tanah pertanian (*kepadatan fisiologis*); dapat pula dengan sekian jiwa yang hidup dari pertanian untuk tiap unit tanah garapan (*kepadatan agraris*). Jelas bahwa geografi ingin menunjukkan secara khusus relasi antara tanah dengan manusia yang memanfaatkannya. Geografi mempelajari sejauh mana tanah sebagai sumber daya alam dieksploitasi agar dapat didiami manusia secara tetap.

Sehubungan dengan itu muncul permasalahan seperti gejala kelebihan penduduk, kekurangan penduduk, dan penduduk optimum, yang jumlah penduduk yang paling baik atau layak untuk wilayah yang bersangkutan. Sebagai dasar penduduk optimum, biasanya dipakai kesejahteraan ekonomis.

4. Perubahan Penduduk

Geografi kependudukan membantu banyak kepada penelaahan demografis suatu wilayah atau negara. Geografi kependudukan membicarakan masalah penduduk yang bertalian dengan seluk-beluk perilaku keruangan penduduk.

Perbedaan kepadatan penduduk dapat diakibatkan oleh perbedaan dalam hal pertumbuhan penduduk. Diskusi tentang ledakan penduduk di suatu wilayah secara menyeluruh sering meremehkan perbedaan antara kelahiran dan kematian menurut bagian wilayah yang bersangkutan.

5. Migrasi atau Gerakan Penduduk

Kelebihan penduduk (*overpopulation*) mendorong suatu migrasi keluar. Tekanan penduduk (*population pressure*) itu memaksa manusia mencari jalan keluar untuk mempertahankan kelangsungan dan taraf hidupnya. Kalau tak dapat pindah tempat tinggal maka terjadi usaha intensifikasi pertanian, ini pun tak dapat bertahan lama jika kemampuan tanah terbatas.

Migrasi adalah gerakan penduduk dari region yang satu menuju region yang lain untuk ditempati secara permanen. Di Indonesia transmigrasi termasuk contoh yang menarik. Bentuk lain dari migrasi yang tak kita kenal adalah *nomadisme*, yaitu berpindah terus mengikuti permusiman (demi tetap terjaminnya sumber daya) untuk akhirnya kembali ke lokasi semula.



Kata Kunci

- *Oikumene dan pemukiman*
- *Persebaran dan kepadatan penduduk*
- *Perubahan penduduk*
- *Migrasi penduduk*



Tugas

1. Jelaskan adakah hubungan antara persebaran penduduk dengan kepadatan penduduk!
2. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penduduk!
3. Orang Jepang dinilai bangsa yang disiplin, rajin bekerja, etos kerja, semangat, dan dedikasi tinggi! Bagaimana usaha-usaha agar generasi muda kita mempunyai sifat-sifat tersebut!
4. Transmigrasi apabila dikelola secara tepat akan mengandung wawasan produktifitas. Coba jelaskan pernyataan tersebut!

Rangkuman

Geografi adalah ilmu yang mempelajari tentang bumi dan segala sesuatu yang ada di atasnya seperti penduduk, fauna, flora, iklim, udara, dan segala interaksinya.

Luas dan letak wilayah Indonesia ternyata mempengaruhi kehidupan perekonomian penduduk. Dengan posisi Indonesia yang diapit oleh dua samudera dan dua benua memungkinkan segala bentuk hubungan dengan negara-negara lain.

Luasnya wilayah Indonesia dari segi ekonomi cukup menguntungkan. Negara kita kaya akan hasil tambang, berbagai jenis tanaman hias maupun yang menghasilkan buah. Kekayaan yang ada ini menyebar di seluruh wilayah nusantara. Meskipun luas, namun perlu pengelolaan yang lebih baik, agar dapat menambah nilai ekonomis serta dapat mengundang para investor asing.

Pengkajian dan pengungkapan gejala variabel dan masalah geografi harus mempertimbangkan prinsip penyebaran, prinsip interelasi, prinsip deskripsi, dan prinsip keruangan.

PELATIHAN SOAL BAB 1

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Indonesia terkenal dengan istilah untaian zamrud khatulistiwa, sebab letak Indonesia yang tepat di
 a. 6° LU - 11° LS dan 95° BT - 141° BT
 b. 110° LU - 6° LS dan 141° BT - 95° BT
 c. 6° LU - 12° LS dan 95° BT - 140° BT
 d. 6° LS - 12° LU dan 95° BT - 140° BT
 e. 6° LS - 11° LU dan 95° BT - 141° BT
2. Letak suatu tempat atau negara berdasarkan garis lintang dan bujur disebut letak
 a. sosial ekonomis
 b. geografis
 c. geologis
 d. kultur historis
 e. astronomis
3. Studi tentang bentuk-bentuk permukaan bumi dan segala proses yang menghasilkan bentuk-bentuk tersebut merupakan ilmu
 a. geologi
 b. morfologi
 c. palaeontologi
 d. biogeografi
 e. astronomi

4. Yang **bukan** termasuk aspek sosial, yaitu
 a. tradisi
 b. kelompok
 c. lembaga sosial
 d. masyarakat
 e. industri
5. Sebagai akibat letak geologis, Indonesia kaya akan
 a. tambang mineral
 b. hutan alam
 c. perikanan laut
 d. hujan tropis
 e. angin siklon
6. Karena Indonesia terletak di daerah sekitar khatulistiwa, akibatnya Indonesia sering mengalami hujan
 a. tropis
 b. orografis
 c. buatan
 d. frontal
 e. konvergensi
7. Dalam menetapkan luas Indonesia, wilayah laut menempati kedudukan yang sama pentingnya dengan wilayah darat karena laut
 a. merupakan sumber kekayaan alam
 b. merupakan sarana penghubung antarpulau
 c. memperlunak iklim di daratan
 d. merupakan wilayah yang tak terbatas
 e. kekayaannya banyak
8. Sifat fisik yang dimiliki kepulauan Indonesia sebagai pengaruh letak geografisnya ialah memiliki
 a. angin musim
 b. banyak gunung api
 c. lapisan batuan yang stabil
 d. iklim tropis
 e. hutan musim
9. Luas wilayah Indonesia jika dihubungkan dengan penyebaran penduduknya maka terjadilah penyebaran penduduk yang
 a. seimbang
 b. baik
 c. memadai
 d. diharapkan
 e. tidak merata
10. Sebuah pesawat meninggalkan Jakarta menuju Biak pada pukul 09.00 WIB. Lama penerbangan 4 jam. Pesawat tersebut tiba di Biak pukul ... waktu setempat.
 a. 13.00
 b. 14.00
 c. 15.00
 d. 16.00
 e. 17.00

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan ruang lingkup geografi dan ilmu penunjang geografi!
2. Jelaskan objek pelajaran geografi dan metode pendekatan geografi!
3. Mengapa posisi letak geografis Indonesia dikatakan strategis? Jelaskan!
4. Jelaskan perbedaan letak geologis dan letak ekonomis!
5. Jelaskan pengaruh luas dan bentuk terhadap posisi negara!

Lembar Kerja Siswa

Kerjakan secara mandiri!

1. Gambarlah peta pembagian daerah waktu di Indonesia. Berilah keterangan seperlunya! Mengapa batas daerah waktu di Indonesia berbelok-belok dan tidak lurus? Jelaskan!
2. Gambarlah peta letak astronomis Indonesia lengkap garis lintang dan garis bujurnya! Apakah pengaruh atau dampak letak astronomi terhadap kehidupan? Jelaskan!

Portofolio

Mata Pelajaran :
K e l a s :
Pokok Bahasan :

1. Datanglah ke perpustakaan untuk mencari buku acuan geografi dan tulislah 5 definisi geografi menurut pakar Geografi!
2. Identifikasi pokok-pokok yang terkandung dalam 5 definisi geografi tersebut!
3. Identifikasi ruang lingkup geografi dan sumbangan ilmu geografi terhadap pembangunan bangsa!
4. Identifikasi aspek-aspek geografi!
5. Jelaskan alternatif pemecahan masalah agar kondisi Indonesia aman, tidak terjadi konflik, dan tidak terjadi disintegrasi mengingat posisi letak geografis Indonesia dengan penduduk dan budaya heterogen!
6. Gambarlah peta wilayah Indonesia dengan ukuran kertas folio! Perhatikan persyaratannya dalam kartografi!

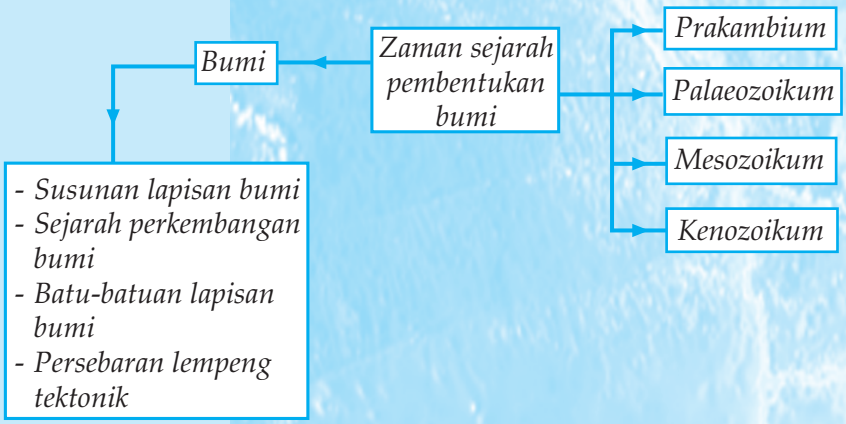
2

SEJARAH PEMBENTUKAN BUMI DAN PERKEMBANGANNYA

Tujuan pembelajaran:

1. *Mengidentifikasi zaman sejarah pembentukan bumi.*
2. *Menjelaskan sejarah perkembangan muka bumi (PANGAEA, GONDWANA)*
3. *Mengidentifikasi persebaran lempeng tektonik.*

Peta Konsep



Kita semua bertempat tinggal di permukaan bumi, yang sangat kita rasakan luas sekali. Bayangkan saja jari-jari bumi 6.370 km. Panjang keliling khatulistiwa (garis ekuator) 40.000 km, berarti 40 kali panjang Pulau Jawa.

Bumi merupakan salah satu anggota tata surya (sistem matahari). Ada sembilan planet yang kita kenal, berturut-turut dari yang terdekat ke matahari, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto. Bersama-sama dengan delapan planet lainnya bumi beredar mengelilingi matahari.

Zaman pembentukan bumi dan planet, waktunya sudah lama jutaan tahun yang lalu. Proses pembentukan batu-batuan di dalam bumi, di permukaan bumi, dan reliefnya bertahap sesuai zaman sejarah geologi.

A ZAMAN SEJARAH PEMBENTUKAN BUMI

Permulaan terjadinya Bumi merupakan sebagian dari gumpalan gas dari Matahari. Gumpalan gas yang besar tersebut selalu dalam keadaan berputar. Dikarenakan sesuatu hal, terlepaslah sebagian gumpalan itu, walaupun seolah-olah dicampakkan sangat jauh, tetapi gumpalan itu masih tetap berputar terus menerus mengelilingi gumpalan besar (Matahari) tersebut. Gumpalan-gumpalan yang terpisah dan masih tetap berputar tersebut setelah mengalami proses pendinginan akan menjadi padat. Itulah yang disebut palanet-planet yang jumlahnya delapan. Berturut-turut nama-nama planet yang masuk susunan Matahari, yaitu *Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus,* dan *Neptunus*.

Dari gumpalan yang terlepas tersebut (planet) terlepas pula sebagian dari planet, tetapi juga tetap berputar dan mengelilingi gumpalan yang ditinggalkan, itulah yang disebut Bulan atau Satelit.

Kejadian tersebut memakan waktu yang sangat lama. Jadi, Bumi yang seperti sekarang ini baru terjadi setelah berjuta-juta tahun yang lalu. Sesudah Bumi bertambah dingin, berubahlah gas tersebut menjadi cairan dan lama-kelamaan bagian luarnya makin padat sehingga pada permukaan bumi dapat ditempati manusia, tumbuh-tumbuhan serta makhluk hidup lainnya.

Lapisan kerak bumi paling luar memiliki ketebalan ± 1.200 km. Menurut ahli geologi, pada permukaan bumi ini terdapat berbagai oksida yang sebagian besar (± 60%) berupa oksida silikon (SiO_2).

Sesudah Bumi terbentuk bersama-sama planet lainnya, bahan-bahan yang lebih berat menggumpal di dalam inti, sedangkan keraknya terdiri atas unsur-unsur silikon dan magnesium. Lebih ke dalam lagi terdapat lapisan yang banyak mengandung unsur persenyawaan logam sulfida. Yang paling dalam adalah inti yang mengandung besi dan nikel. Tebal dari masing-masing bagian dapat diketahui dengan menyelidiki jalannya gelombang gempa karena gelombang dibiaskan oleh lapisan tadi sesuai dengan kecepatan gelombang pada lapisan tersebut.

Zaman sejarah pembentukan bumi dapat dibagi menjadi 4, yaitu Prakambrium, Paleozoikum, Mesozoikum, dan Kenozoikum.

1. Prakambrium

Zaman Prakambrium lebih tua dari zaman Kambrium, di mana lapisan-lapisannya terdapat di bawah lapisan-lapisan yang mengandung fosil. Jelasnya, lapisan batuan baru dikatakan pasti berumur Prakambrium jika tertutup lapisan yang berfosil Kambrium.

Penampakan batuan Prakambrium sangat jarang sekali dijumpai di permukaan bumi, hanya di beberapa daerah dan terbatas pada tempat tertentu. Diperkirakan batuan Prakambrium tampak di permukaan bumi karena batuan-batuan itu sejak terjadi tidak pernah tertutup oleh sedimen yang lebih muda dan sedimen-sedimen muda yang ada sudah habis terkikis oleh erosi. Umumnya daerah-daerah itu merupakan bagian pusat benua.

Karena bentuknya agak melingkar dan permukaannya sedikit cembung maka inti-inti Prakambrium disebut *perisai benua*. Di sekitar bagian pusat yang berbentuk perisai itu, lapisan Prakambrium tertutup oleh lapisan-lapisan yang lebih muda, makin jauh dari bagian pusat akan semakin tebal.

Lapisan Prakambrium terdiri atas batuan-batuan berhablur, baik yang berasal dari pembekuan magma cair, maupun dari peleburan dan penghabluran kembali sedimen-sedimen dan batu-batuan lainnya, yang disebabkan oleh perubahan kimiawi dan fisis pada sedimen-sedimen dan batuan beku.

Seringkali batu-batuan Prakambrium sangat sulit diselidiki untuk mengetahui proses manakah di antara ketiga proses tersebut yang sesungguhnya telah membentuk batuan tadi, dan diantaranya dapat ditemukan bentuk-bentuk peralihan. Oleh sebab itu, pelapisan seperti pada sedimen-sedimen tidak banyak diketahui. Seandainya terdapat perlapisan maka seringkali hal ini disebabkan juga oleh perubahan-perubahan fisis dan kimiawi tertentu pada tekanan yang tinggi. Hubungan dalam ruang dari batuan sangat rumit dan sulit untuk diuraikan.

Pada masa Prakambrium dapat diketahui pula bahwa di beberapa daerah terdapat iklim yang sangat dingin (endapan terbentuk oleh es darat atau gletser), sedangkan pada saat lain, iklimnya panas dan lembap (lapisan yang berwarna merah dengan rekah kerut), tetapi sangat sukar untuk menentukan iklim dari lapisan-lapisan sedimen yang ada. Pada waktu itu permukaan bumi yang ada di atas muka laut merupakan gurun, yang tidak disebabkan karena kekurangan air yang sangat besar (Sahara), tetapi karena pada waktu itu belum terdapat tumbuh-tumbuhan darat. Faktor lain adalah adanya oksigen bebas dalam atmosfer, yang jauh lebih sedikit daripada sekarang.

Sesudah diadakan penelitian dan penyelidikan yang saksama terhadap sisa-sisa batuan, diketahui bahwa pada masa Prakambrium tidak ditemukan bentuk-bentuk hidup dengan tekstur dan bentuk yang terang/jelas. *Tekstur*

adalah istilah yang dipakai untuk bentuk-bentuk dan arah-arah di dalam batuan, misalnya tekstur butir. *Struktur* adalah istilah yang lebih banyak dipakai untuk bentuk-bentuk yang terbangunkan oleh kumpulan batuan kubah. Di samping itu juga didapati jejak rayapan cacing atau binatang serupa itu. Dalam masa Prakambrium tidak ada jasad-jasad yang dapat membuat rangka yang keras sehingga pemfosilan tidak mungkin terjadi.

2. Paleozoikum

a. *Kambrium*

Endapan yang terbentuk pada masa Kambrium banyak ditemukan fosil sehingga banyaklah yang dapat diketahui tentang keadaan kehidupan masa itu. Masa ini ditandai oleh adanya endapan-endapan yang mengandung jasad-jasad fosil yang telah mencapai tingkat perkembangan yang tinggi, bila dibandingkan dengan yang dijumpai pada masa Prakambrium. Semua masih hidup terbatas pada air. Oleh karena itu, sisa-sisa peninggalannya hanya berupa jasad-jasad air, terutama jasad-jasad samudera. Contohnya archaecyata dan binatang Trilobit Olenellus.

1) Archaecyatha

Peranannya seperti binatang karang. Jenis ini banyak membentuk endapan-endapan gamping yang tebal. Pembentukannya seperti yang dibuat oleh binatang karang sekarang ini di laut-laut daerah tropika. Gamping yang mengandung Archaecyatha telah banyak ditemukan di California, Siberia, Spanyol, Australia, dan lain-lain.

2) Binatang

Yang menjadi fosil penunjuk yang terpenting yang pada zaman Kambrium adalah *Trilobita*, yaitu sebangsa jenis udang-udangan yang berkulit keras.

Batuan pada masa Kambrium bercirikan endapan gamping yang mengandung banyak pirit, sedimen pasir, dan berlempung yang kaya akan fosil. Pada masa ini tidak terdapat batas iklim yang nyata, jasad yang membentuk gamping memerlukan air yang hangat. Jadi, pada saat itu iklimnya sedang, bahkan panas. Masa Kambrium ditaksir lamanya 70 juta tahun.

Anggapan yang menyebabkan binatang-binatang yang dapat memfosil semakin banyak dan ditemukan sebagian besar di daerah tertentu, misalnya Kanada Barat sebagai berikut.

a) Pada masa Kambrium, batu-batuan terkena pengaruh metamorfosa lebih kecil sehingga lapisan-lapisan batu-batuan yang telah diendapkan dalam zaman geologi yang lebih muda. Contohnya lempung lemigrad untuk pembuatan barang-barang pecah-belah.

b) Setelah Prakambrium, beberapa kelompok binatang lebih banyak mempunyai kerangka maka kemungkinan untuk memfosil lebih besar.

Dengan menggunakan fosil maka dapat diketahui 3 macam zaman Kambrium, yaitu fauna Kambrium bawah, fauna Kambrium tengah, dan fauna Kambrium atas.

a) Fauna kambrium bawah

Masih bersifat kosmopolit, yaitu binatang-binatang masih terdapat di mana-mana di dunia (Trilobit Olenellus).

b) Fauna kambrium tengah

Sudah terbagi menjadi daerah-daerah fauna pasifik dan Atlantik. Daerah Atlantik sebagai fosil binatang Paradoxides (Pasifik Olenoides).

c) Fauna kambrium atas

Daerah fauna Pasifik bercirikan Diclocephalus dan terus menembus Eropa-Tiongkok-Tibet sampai Spanyol. Daerah fauna Atlantik bercirikan Olenus.

b. *Silur*

Pada zaman Silur, penyebaran fauna lebih luas dibandingkan dengan masa Kambrium. Banyak kelompok binatang baru muncul pada zaman Silur ini. Di antaranya yang terpenting adalah Vertebrata atau binatang bertulang punggung. Graptalit adalah ciri fosil penujuk pada masa Silur dan merupakan kumpulan/kalori binatang kecil yang disebut *Rabdosoma*.

Sedimen pasir gamping, kebanyakan diendapkan pada tempat-tempat daerah yang terangkat di dekatnya. Banyak binatang karang berkembang biak dengan baik sehingga jasad-jasadnya meninggalkan lapisan batu gamping yang tebal.

Sedimen dengan ciri fasies Graptalit terbentuknya di lautan yang dalam, tetapi kini ternyata kebanyakan di antara lempung-lempung itu diendapkan di lautan yang dangkal, yang kadang-kadang tertutup oleh ganggang laut. Hal ini menyebabkan laut berwarna hitam (Laut Hitam).

Di Indonesia zaman Silur adalah zaman yang tertua yang diketahui. Fosil Silur berupa koral bulat yang bernama Halisites, telah banyak ditemukan orang dalam batu-batu lepas dalam suatu sungai di Papua.

Air hujan di Niagara terjadi pada endapan-endapan Silur. Iklim pada zaman Silur di mana-mana mengalami panas yang hampir sama dengan masa Kambrium. Adanya sisa evaporit-evaporit menunjukkan adanya iklim yang kering dan mungkin ada suasana gurun.

c. *Devon*

Zaman ini bercirikan munculnya tumbuh-tumbuhan darat dan binatang bertulang punggung. Di laut dijumpai perkembangan luas kelompok-kelompok binatang yang tidak bertulang punggung, seperti Amronit. Pada dasarnya Devon terbagi atas 3 macam, yaitu Devon bawah, Devon tengah, dan Devon atas.

Pada umumnya daerah *Old Red Sandstone* (ORS) terdiri atas Arkosa Konglomerat, batu pasir, yang kesemuanya berasal dari perombakan pegunungan Kaledonia. Daerah ORS ini meliputi daerah sekitar pegunungan Kaledonia, Inggris, Skotlandia, Skandinavia, Spitsbergen, Grondalia, hingga jauh melampaui dataran tinggi Rusia. Khusus di Grondalia, ORS berselang-seling dengan endapan-endapan laut dangkal. Demikian pula di Tiongkok terdapat endapan ORS, terutama di Kuangli (karena ada hubungan lautan pada saat benua Eropa dan Asia masih bersatu).

Pada zaman Devon banyak ditemukan lapisan-lapisan endapan daratan yang sungguh luas. Banyak di antaranya diendapkan dalam sungai atau dalam danau. Dalam lapisan banyak ditemukan fosil-fosil ikan, demikian pula perkembangan tumbuhan daratan baru berarti setelah zaman Devon.

Pada zaman Devon keadaan iklim sangat panas, dan di daerah tropika banyak hujan disertai tumbuhan berkembang, mengakibatkan terjadinya tanah merah yang bersifat laten. Di samping itu dengan adanya sungai-sungai dan danau-danau, menunjukkan iklim yang agak lembab. Di beberapa tempat ditemukan bekas-bekas yang menunjukkan adanya gletser-gletser besar. Bekas-bekas ini ditemukan di Afrika Selatan, Grondalia, dan Amerika.

Di Indonesia zaman Devon hanya dapat ditunjukkan di beberapa tempat saja, yaitu dengan adanya Heliolithes dan Tetracoralla. Clathrodyctyon daerah sungai Telen di Kalimantan adalah satu-satunya tempat di Indonesia yang telah terbukti mempunyai batuan-batuan Devon.

d. *Karbon*

Zaman ini ditandai dengan timbulnya sejumlah besar karbon bebas di pelbagai bagian dunia. Karbon atau Carbonium atau Arang ini amat berpengaruh pada keadaan cuaca/iklim. Pada zaman Karbon ini terjadi pembentukan pegunungan; hal-hal inilah yang menyebabkan zaman Karbon dapat dikenal dengan nyata. Terjadinya batu bara sangat erat hubungannya dengan pengangkatan dan pembentukan pegunungan.

Adanya karang menunjukkan iklim sedang yang agak panas; adanya sedimen Klasika yang berwarna merah dengan rekah kerut menandakan iklim kering/arid. Adanya tumbuh-tumbuhan dengan daun yang cukup rindang menunjukkan adanya pelembagaan. Tidak

adanya lingkaran tahun pada batang-batang serta tumbuh terus, menunjukkan tidak adanya perbedaan yang menyolok. Endapan batu bara yang berwarna merah menunjukkan peninggalan yang kering dan gersang.

Perkembangan naptelia, amfibia yang muncul pada zaman Devon mengalami perkembangan pesat, demikian pula perkembangan serangga, lebah, dan lipan. Serangga pada zaman ini ialah pemakan daging/bangkai. Pada tempat di mana karbon diendapkan sebagai lapisan dasar laut, di sana dijumpai karang/koral dalam jumlah yang besar.

Perkembangan tumbuhan (paku/pakis, kawat/sumbar batu) lebih nyata dibandingkan dengan binatang bertulang punggung.

e. *Perm*

Ciri-ciri perm ialah bahwa letak lapisan yang diskor dan di atas karbon mengandung batu bara, juga adanya penyimpangan fauna laut dari 2 karbon fosil pada zaman Paleozoikum akhir.

Di Indonesia peninggalan perm ditemukan di Timor pada lembah sungai Noil, besi di Miaffo Timor Barat Daya berupa lapisan lava-lava bantal (kegiatan vulkanik). Di Sumatera berupa gamping dan koral disertai dengan batuan dari gunung berapi. Lapisan perm mengandung minyak, koalium (bahan porselin), lempung keramik, besi, dan batu bara.

Pada umumnya dalam sejarah bumi ditemukan kaidah-kaidah sebagai berikut.

a. Bila perbedaan tinggi topografi tidak seberapa dan terdapat genangan laut yang luas maka akan terdapat iklim yang agak panas dan merata di bagian bumi yang luas.
b. Bila perbedaan tinggi topografi besar, yaitu selama sesudah ada orogenese atau pengangkatan pegunungan yang meluas di seluruh dunia, ada pembagian iklim dalam beberapa daerah, yaitu iklim kutub, sedang, kering, gersang, dan iklim hujan tropis.

Jadi, dari masa Paleozoikum dan Prakambrium dapat disimpulkan beberapa hal, yakni sebagai berikut.

a. Pada zaman Azoikum dapat dikatakan belum ada kehidupan sama sekali, barulah pada zaman Protonozoikum mulai ada kehidupan.
b. Pada zaman Paleozoikum mulai ada fosil-fosil baik berasal dari flora maupun fauna.
c. Pada zaman Paleozoikum dapat disebut mulai ada tingkat kehidupan. Pada saat itu mulai timbul berbagai kehidupan seperti tumbuhan daratan pertama, trolobita, ikan, ubur-ubur, di mana tingkat kehidupan masih sangat sederhana.

3. Mesozoikum

Masa Mesozoikum terdiri atas zaman kapur, jura, dan trias. Zaman kapur berumur kurang lebih 90 juta tahun, jura 140 tahun, dan trias 190 tahun. Ketiga zaman ini disebut *tingkat kehidupan pertengahan*.

Keadaan iklim pada waktu itu adalah panas dan basah. Hal ini dapat diketahui dengan adanya pertumbuhan dan perkembangan flora dan fauna yang ada pada saat itu. Pada zaman ini mulai timbul dan berkembang tumbuh-tumbuhan berdaun lebar, binatang melata, amfibi, dan ikan serta binatang menyusui pertama. Kehidupan flora dan fauna penyebarannya terbatas.

4. Kenozoikum/Neozoikum

Masa Kenozoikum disebut juga masa *Neozoikum*, terdiri atas zaman tersier dan kwartir dan merupakan tingkat kehidupan baru.

a. *Zaman Tersier*

Zaman tersier terbagi menjadi zaman eosen, oligosen, dan pleiosen. Zaman eosen berumur 70 juta, oligosen 42 juta tahun, miosen 30 juta tahun, dan pleiosen 16 juta tahun.

Pada zaman tersier tumbuh-tumbuhan berkembang biak dan meluas ke seluruh wilayah kontinen, demikian juga mulai timbul dan berkembang tumbuh-tumbuhan berbunga. Binatang menyusui dan burung-burung mulai meluas pada zaman ini. Keadaan iklim tidak begitu berbeda dengan zaman sekunder. Pada zaman ini batu bara muda mulai terbentuk.

b. *Zaman Kwartir*

Zaman kwartir terdiri atas zaman pleistosen atau dilluvium dan zaman holosen atau alluvium. Kedua zaman ini berumur kurang lebih 3 juta tahun yang lalu. Pada zaman kwartir telah muncul manusia pertama.

Untuk lebih jelasnya, amatilah urutan tabel skala waktu geologi sebagai berikut.

Tabel 1.
Skala Waktu
Geologi

Masa	Zaman	Umur (jutaan tahun)	Kehidupan	Keterangan
Neozoikum atau Kenozoikum	Kwartir: - Holosen (Alluvial) - Plestosen (Dilluvium) Tersier: - Pleistosen - Miosen - Oligosen - Eosin	 2,4 16 20 42 70	Mulai ada manusia pertama, yaitu manusia kera, binatang menyusui, berkembang meluasnya tumbuh-tumbuhan darat. Bunga-bungaan.	Tingkat kehidupan baru.
Mesozoikum	Sekunder: - Kapur - Yura - Trias	 110 145 190	Tumbuhan berdaun lebar, burung dan hewan menyusui pertama, Angiospermae, padi-padian.	Tingkat kehidupan pertengahan.
Paleozoikum	Primair: - Perm - Karbon - Devon - Silur - Kambrium	 230 275 310 390 500	Amphibia pertama jenis pakuan, hutan konifers, ubur-ubur pertama, tanaman daratan, trilobita.	Tingkat kehidupan tua.
Prakambrium	Prolerozoikum Azoikum	3500 -	- mulai ada kehidupan (hewan tanpa kulit luar) - tak ada kehidupan	

(Sumber: Wardiyatmoko dan Bintarto, 2004)

Tugas

Kerjakan secara berkelompok! Carilah CD pembelajaran dengan topik *"Zaman Sejarah Pembentukan Bumi"*.

1. Siapkan alat dan bahan!
 a. Lembar pengamatan
 b. Kertas dan alat tulis
 c. CD pembelajaran
 d. TV, VCD, CD player
2. Amatilah tayangan CD pembelajaran tersebut!
 a. Duduk tenang dalam setting kelompok kecil!
 b. Bawalah buku siswa untuk mengkonfirmasi konsep-konsep yang ada!
 c. Pengamatan dilakukan dengan tenang dan penuh perhatian!
 d. Mengisi lembar pengamatan penayangan CD!

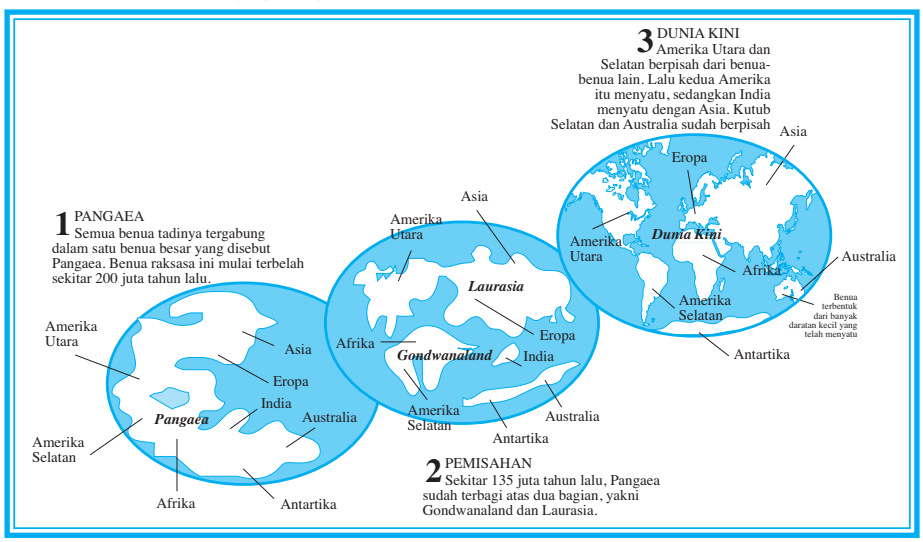
Lembar pengamatan penayangan CD

No.	Konsep Materi	Hasil Pengamatan	Keterangan

3. Setelah selesai, lakukanlah diskusi dengan kelompok Anda!
4. Hasil tertulis kegiatan penayangan CD dan diskusi serahkan pada bapak/ibu guru untuk dinilai!

Sejarah Perkembangan Muka Bumi (Pangaea-Gondwana)

Proses perkembangan yang dialami planet bumi terus berlanjut sehingga menimbulkan perubahan-perubahan pada permukaan bumi. Perubahan ini disebabkan oleh energi yang kuat dari dalam bumi.



Gambar 2.1
Gambar perkembangan muka bumi (Pangaea Gondwana).
(Sumber: Wardiyatmoko dan Bintarto)

Lempeng Tektonik dan Perkembangan Muka Bumi

Para ahli geologi sependapat, terjadinya gerakan-gerakan benua, pelebaran dasar samudera, terjadinya gerakan tektonik, dan kegiatan vulkanisme disebabkan oleh kekuatan yang berasal dari dalam bumi sehingga di permukaan bumi terjadi perubahan/perkembangan muka bumi.

Lempeng-lempeng tektonik itu bergerak dan saling bergeseran sehingga menyebabkan terjadinya benua-benua. Seperti benua Asia, Laurasia, jajaran pulau-pulau, dan pegunungan.

Berikut ini akan kita bicarakan mengenai terjadinya gerakan/pergeseran benua-benua atau teori apungan.

1. **Alfred L. Wagner** (1880 - 1930) dalam bukunya berjudul *Die Enstehung der Kontinente Und Ozeane* (Asal-usul Benua dan Lautan) diterbitkan tahun 1915.
 a. Dibuktikan adanya persamaan garis kontur pantai timur Amerika Utara dan Amerika Selatan dan garis kontur Eropa Barat dan Afrika. Dibuktikan adanya kesamaan formasi geologi sepanjang pantai Afrika Barat (dari Sierra Leone - Tanjung Afrika Selatan) dengan formasi geologi pantai timur Amerika (dari Peru - Balsia Blanca).
 b. Daerah Green Sandria bergerak menjauhi Afrika Selatan dengan kecepatan 36 m/th. Pulau Madagaskar bergerak menjauhi Afrika Selatan dengan kecepatan 9 m/tahun.
 c. Benua yang sekarang ini, dulunya satu yang disebut *benua Pangaea*. Benua Pangaea pecah, di bagian selatan bergerak menuju ke barat dan ke utara menuju khatulistiwa. Karena peristiwa tersebut terjadilah hal-hal sebagai berikut.
 1) Bentangan benua dan samudera mengapung sendiri-sendiri.
 2) Samudera Atlantik menjadi semakin luas karena benua Amerika bergerak ke arah barat sehingga terjadi lipatan permukaan bumi yang berwujud bentang pegunungan di pantai barat Amerika dari arah utara - selatan.
 3) Adanya kegiatan seismik yang luar biasa di sepanjang patahan St. Andreas dekat pantai barat Amerika Serikat.
 4) Samudera Hindia mendesak ke arah utara sehingga benua India terdesak dan menimbulkan terjadinya deretan pegunungan Himalaya.
 5) Keadaan benua-benua dewasa ini pun masih terus bergerak. Dapat dibuktikan makin melebarnya celah-celah yang terdapat di alur-alur dasar samudera.

2. Des Cartes (1596 - 1650)

Pokok-pokok teori kontraksi.

Karena mengalami pendinginan terus-menerus maka bumi kita makin susut dan berkerut, kerutan tersebut menyebabkan terjadinya lembah-lembah di permukaan bumi.

3. E. Suess (1831 - 1914)

Meneruskan teori Des Cartes, akan tetapi E. Suess menambahkan bahwa persamaan geologi yang terdapat di Amerika Selatan, Antartika, India, Australia karena semula benua itu satu yang disebut **Benua Gondwana**.

Benua itu dewasa ini tinggal sisa-sisanya karena sebagian telah tenggelam di bawah permukaan laut.

4. Teori Lempeng Tektonik J. Tuzlo Wilson dan Jason Morgan

Ahli geofisika Kanada, **J. Tuzlo** dan ahli geofisika Amerika **Jason Morgan**, mengajukan skema teori lempeng tektonik pada tahun 1960-an. Teori ini menyatakan litosfer bumi terdiri atas beberapa lempeng keras. Lempeng ini bergeser dan bergerak di atas lapisan yang lebih lunak yang disebut *astenosfer*. Sebuah lempeng dapat menyusun seluruh tumbukan samudera, seperti lempeng Pasifik, atau bagian lempeng samudera dan bagian tumbukan benua, seperti lempeng Amerika Utara. Tumbukan samudera baru menghasilkan pegunungan samudera (deretan gunung bawah air yang terbentuk akibat kulit samudera muda).

Kulit samudera tua tenggelam atau tersubdaksi ke mantel bumi pada zona subdaksi, yang ditemukan pada bagian terdalam samudera, disebut *trenches*. Sebagai lempeng yang bergerak, mereka menyatu dan membentuk pegunungan. Batas lempeng adalah daerah tersering terjadi gempa bumi dan paling banyak terdapat gunung api.

Indonesia terdiri atas 3 lempeng, yaitu lempeng Hindia atau Indo-Australia di bagian selatan, lempeng Eurasia di bagian utara dan lempeng Pasifik di bagian timur. Lempeng bergerak dengan kecepatan 3 - 10 cm per tahun. Pada suatu saat pertemuan antarlempeng akan mngalami pergeseran yang mengakibatkan lempeng menumpuk, melipat, atau patah. Ketika gerakan ini terjadi lempeng mengeluarkan *stress* atau energi yang tidak sedikit. Energi inilah yang mengakibatkan gelombang tsunami jika gempa di bawah laut atau samudera.

Tsunami adalah serangkaian gelombang laut yang besar yang disebabkan oleh gempa bawah laut, tanah longsor, atau letusan gunung berapi. Yang jarang terjadi adalah tsunami yang dihasilkan oleh longsoran besar ke lautan atau meteor raksasa yang menumbuk lautan. Tsunami bukan merupakan gelombang tunggal, tetapi terdiri atas banyak gelombang, atau disebut pula *wave train* (gelombang kereta). Di tengah lautan, ketinggian gelombang tsunami tidak lebih dari 30 cm, terlihat seperti gelombang laut kebanyakan. Ketika mencapai daerah lautan dangkal, kecepatan gelombang bekurang, menyebabkan ketinggian gelombang bertambah. Ini yang menyebabkan gelombang tsunami ketika mencapai pantai, ketinggiannya lebih dari 3 m bahkan ada yang mencapai 30 m.

Kurangnya pengetahuan masyarakat akan tsunami, justru membuat mereka pergi ke pantai untuk melihat seperti apa tsunami. Bayangan tentang tsunami hanya gelombang air laut setinggi setengah meter sampai satu meter seperti biasa digunakan untuk surfing. Pada kenyataannya, tsunami tidak seremeh yang dibayangkan. Tenaga sapuan air luar biasa besarnya baik tenaga penarik ke lautan dan tenaga pendorong ke daratan. Itu sebabnya korban sebagian tenggelam karena tertarik ke lautan dan sebagian lagi tenggelam di daratan akibat meluapnya air karena tenaga pendorong air.

Cara terbaik yang dilakukan ketika bencana tsunami datang adalah pergi atau mengungsi ke tempat yang tinggi seperti bukit atau gunung. Karena umumnya tsunami diawali dengan gempa, sedangkan jika bencana gempa datang dapat dipastikan adanya gempa susulan. Untuk menghindari tsunami dan gempa susulan, yang harus dilakukan selain pergi ke bukit atau gunung, adalah menghindari tebing, tiang listrik, dan berada di dalam bangunan. Cari tempat terbuka yang berada di tempat tinggi seperti lapangan atau lapangan udara.

Ciri datangnya tsunami selain gempa, surutnya air laut secara tiba-tiba. Pada kejadian di Aceh (26/12) air laut surut sampai 500 m di belakang garis pantai normal. Air yang surut ini akibat hukum keseimbangan air di mana air akan bergerak untuk mengisi tempat-tempat kosong untuk mencapai kondisi seimbang. Sesaat setelah lempeng bergeser, daerah di sekiar pergeseran bergeser, daerah di sekitar pergeseran akan kosong menyebabkan air bergerak ke arah tersebut. Gerakan air akan menimbulkan pergolakan air yang nantinya akan menyebabkan tsunami di daerah pantai dan air akan kembali dengan sangat cepat.

5. Teori Gerakan-gerakan Benua yang Lain

Para peneliti geologi (gabungan dari negara-negara maju) yang mengadakan penelitian di kutub selatan (1969 - 1970) pusatnya di Trans Antartik Tengah, bertujuan untuk membuktikan teori A.L. Wagner. Dari hasil penelitian menemukan bukti sebagai berikut.

a. Daerah tersebut pada 200 juta tahun yang lalu merupakan daerah khatulistiwa.
b. Diketemukan fosil tulang rahang binatang amfibi air tawar purba/ *labyrintodont* seperti salamander.
c. Fosil seperti itu juga ditemukan di Amerika Selatan dan Afrika.

Teori gerakan-gerakan benua yang lain juga beranggapan bahwa 200 juta tahun yang lalu hanya ada satu benua di planet bumi ini. Dari pengembangan ilmu pengetahuan alam, pengetahuan geologi, dan magnitisme makin lama terdapat bukti-bukti yang menguatkan teori apungan benua.



Kata Kunci

- *Prakambrium*
- *Paleozoikum*
- *Mesozoikum*
- *Kenozoikum*
- *Pangaea dan Gondwana*
- *Teori gerakan benua*

Tugas

1. Gambarlah peta yang menunjukkan Pangaea, Gondwana, dan Laurasia!
2. Jelaskan apakah benua masa kini sudah stabil atau masih labil!
3. Sekitar 135 juta tahun yang lalu, Pangaea terbagi menjadi Gondwana dan Iaurasia. Coba jelaskan bagaimana terjadinya dan tenaga apa yang menyebabkannya!

B PERSEBARAN LEMPENG TEKTONIK

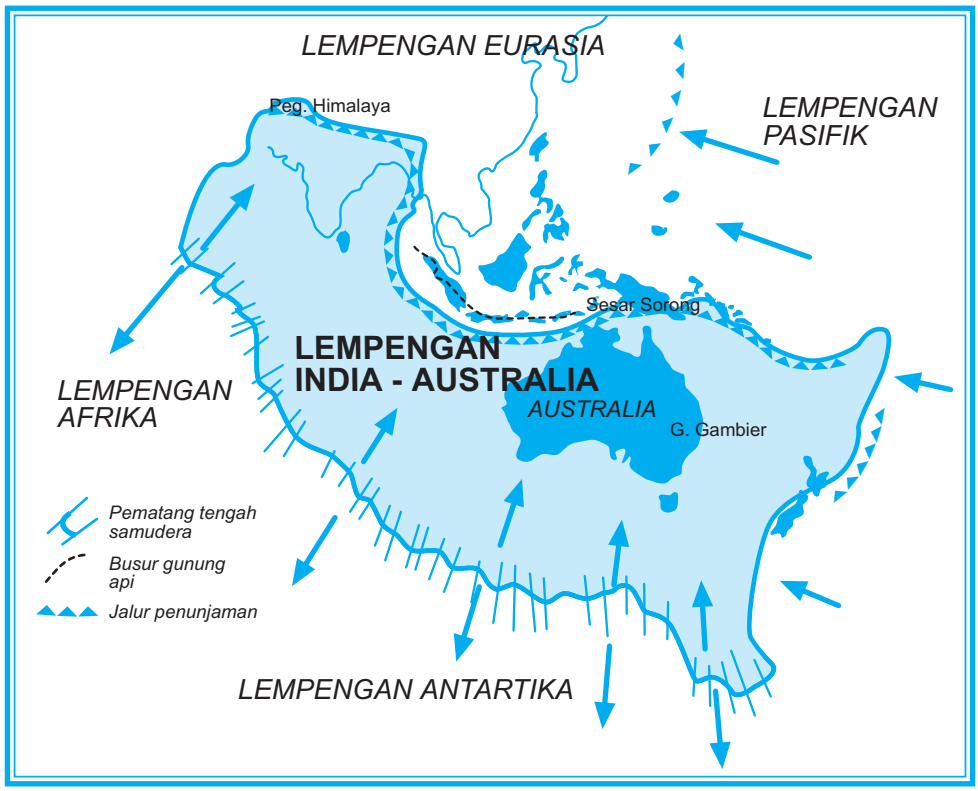
Akibat gerakan pembentukan muka bumi maka kerak bumi yang tebalnya sekitar 40 km dan di dasar samudera sekitar 10 km, terpecah menjadi sekitar 12 lempeng.

Masing-masing lempeng bergerak mendatar, akibatnya terjadi pertemuan-pertemuan. Ada tiga jenis pertemuan lempeng tektonik, yaitu sebagai berikut.

1. Di daerah dua lempeng bertemu/bertabrakan terjadi keadaan sebagai berikut.
 a. Terjadi aktivitas intrusi, ekstrusi, dan vulkanisme.
 b. Merupakan hiposentrum dalam dan dangkal.
 c. Lempeng dasar samudera masuk di bawah lempeng benua terjadi palung-palung laut.
 d. Tepi lempeng benua terjadi pegunungan, deretan pulau-pulau yang bergunung api.
 e. Terjadi tumpukan sedimen campuran/batuan campuran/*melange*.

 Di antara benua Australia dan Antartika terdapat pematang tengah samudera. Pematang ini melebar sebesar 6 - 7,5 cm per tahun. Pelebaran dasar samudera ini mendorong lempengan India - Australia ke arah utara sehingga bertabrakan dengan lempengan Eurasia. Tabrakan ini dimulai sekitar 25 juta tahun yang lalu dan terus berlanjut hingga sekarang.

 Lempengan India-Australia sedang didorong ke bawah lempengan Eurasia. Proses ini disebut *penunjaman*. Tabrakan kedua lempengan tersebut membentuk Pegunungan Himalaya, yakni busur gunung api di Indonesia, parit Sunda, dan Jawa, serta tanah tinggi Nugini. Ausralia bagian utara telah didorong ke arah bawah sehingga membentuk Teluk Carpentaria dan Laut Timor serta Laut Arafuru.



Gambar 2.2
Lempengan India-Australia bertabrakan dengan lempengan Eurasia.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

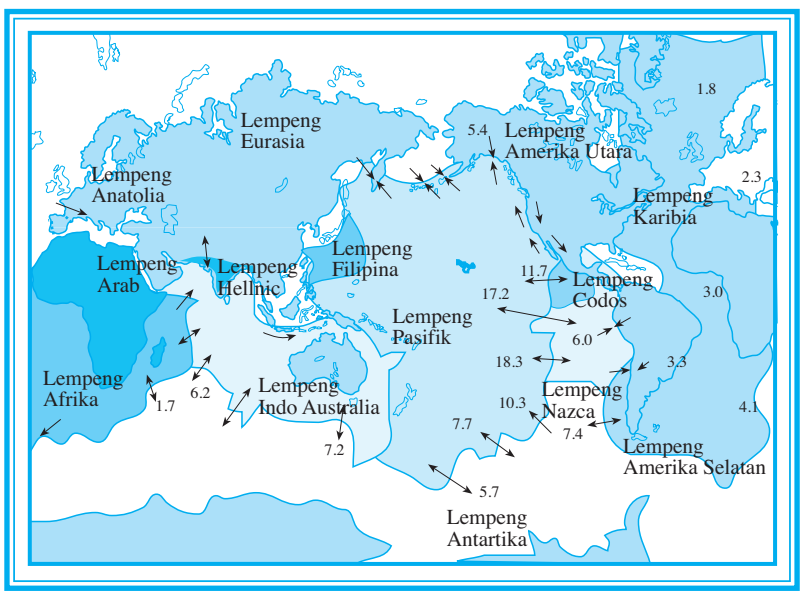
Ketika pinggiran lempengan India-Australia bertabrakan dengan lempengan Eurasia, lempengan tersebut longsor jauh ke dalam bumi, di bawah Indonesia. Suhu yang sangat tinggi telah melelehkan pinggiran lempengan sehingga menghasilkan magma. Di banyak tempat, magma ini kemudian muncul melalui retakan di permukaan bumi dan membentuk gunung-gunung api.

2. Di daerah lempeng bertemu/berpapasan terjadi keadaan sebagai berikut.
 a. Terdapat aktivitas vulkanisme yang lemah dan gempa tidak kuat.
 b. Terdapat jalur tanggul di dasar laut yang terputus-putus.
3. Di daerah dua lempeng yang saling berjauhan terjadi keadaan sebagai berikut.
 a. Pembentukan tanggul di dasar samudera sepanjang perenggangan lempeng, seperti tanggul-tanggul di dasar Samudera Atlantik, Samudera Pasifik.
 b. Persebaran lempeng tektonik di bumi.
 c. Benua Amerika bergerak menjauh dengan benua Afrika dan Eropa.
 d. Vulkanisme dasar laut menghasilkan lava basa/lava encer.
 e. Aktivitas gempa di dasar laut.

Lempeng dasar samudera yang lebih tipis, dapat didesak ke bawah oleh lempeng benua yang lebih tebal dan keras. Di tempat ini terbentuk palung laut, yaitu dasar laut yang dalam dan memanjang. Carilah di peta nama-nama palung laut Aleut, Jepang, Guam, dan Mindanao (Mariana). Itulah tempat lempeng dasar Samudera Pasifik yang menunjam ke bawah lempeng Benua Asia. Palung Jawa di sebelah selatan Pulau Jawa merupakan tempat pertemuan antara lempeng Benua Asia dan lempeng dasar Samudera Hindia.

Pegunungan di pantai Barat Amerika, deretan Pulau Sumatera, Jawa, dan Nusa Tenggara itu adalah akibat dari pembentukan lempeng benua. Di sepanjang pegunungan dan pulau-pulau itu bermunculan puncak gunung api. Di wilayah tersebut sering terjadi gempa bumi yang kadang-kadang sangat kuat.

Pada peta di bawah ini kita dapat mengamati daerah-daerah persebaran lempeng tektonik di bumi. Amatilah peta lempeng-lempeng tektonik di bumi pada gambar berikut. Cobalah jelaskan arah-arah panah tersebut!



Gambar 2.3
Persebaran lempeng tektonik.
(Sumber: Wardiyatmoko dan Bintarto, 2006)

Kata Kunci

- *Kerak Bumi*
- *Lempeng tektonik*

Tugas

Carilah wacana tentang gempa bumi dan lempeng tektonik, lewat surat kabar/majalah. Diskusikan dengan kelompok Anda!

1. Jelaskan terjadinya teori lempeng tektonik!
2. Jelaskan akibat teori lempeng tektonik!
3. Jelaskan terjadinya gempa bumi tektonik dan hubungannya dengan lempeng tektonik!
4. Jelaskan mengapa gempa bumi di laut dapat menimbulkan gelombang tsunami!
5. Laporan tertulis serahkan bapak/ibu guru untuk dinilai!

Rangkuman

Permulaan terjadinya Bumi merupakan sebagian dari gumpalan gas dari matahari. Gumpalan gas yang besar tersebut selalu dalam keadaaan berputar. Dikarenakan sesuatu hal, terlepaslah sebagian gumpalan itu, walaupun seolah-olah dicampakkan sangat jauh, tetapi gumpalan itu masih tetap berputar terus-menerus mengelilingi gumpalan besar (matahari) tersebut. Gumpalan-gumpalan yang terpisah dan masih tetap berputar tersebut setelah mengalami proses pendinginan akan menjadi padat. Itulah yang disebut planet-planet yang jumlahnya sembilan. Berturut-turut nama-nama planet yang masuk susunan matahari, yaitu *Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus*, dan *Pluto*.

Dari gumpalan yang terlepas tersebut (planet), terlepas pula sebagian dari planet, tetapi juga tetap berputar dan mengelilingi gumpalan yang ditinggalkan, itulah yang disebut bulan atau satelit.

Kejadian tersebut memakan waktu yang sangat lama. Jadi, bumi yang kita diami seperti sekarang ini baru terjadi setelah berjuta-juta tahun. Sesudah bumi bertambah dingin, berubahlah gas tersebut menjadi cairan dan lama-kelamaan bagian luarnya makin padat sehingga pada permukaan bumi dapat ditempati manusia, tumbuh-tumbuhan, serta makhluk hidup lainnya.

PELATIHAN SOAL BAB 2

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Panjang keliling khatulistiwa (garis ekuator) adalah
 a. 400 km
 b. 4.000 km
 c. 40.000 km
 d. 4 km
 e. 40 km
2. Lapisan batuan baru dikatakan pasti berumur Prakambrium jika tertutup lapisan yang berfosil
 a. Kambrium
 b. Paleozoikum
 c. Kenozoikum
 d. Mesozoikum
 e. Neozoikum
3. Jenis hewan sebangsa udang-udangan yang hidup pada zaman Kambrium adalah
 a. *Archaecyata*
 b. *Tribolita*
 c. *Paradoxides*
 d. *Olenellus*
 e. *Halisites*
4. Bentuk-bentuk dan arah dalam batuan disebut
 a. struktur
 b. letak
 c. kontur
 d. tekstur
 e. lekuk
5. Ciri fosil penunjuk pada zaman Silur dan merupakan kumpulan/kalori binatang kecil disebut
 a. *Rabdosoma*
 b. *Tribolita*
 c. *Archaecyata*
 d. *Graptalit*
 e. *Olenellus*
6. Munculnya tumbuhan darat dan binatang bertulang punggung adalah ciri zaman
 a. Devon
 b. Silur
 c. Karbon
 d. Kambrium
 e. Perm
7. Manusia pertama kali ditemukan pada zaman
 a. Devon
 b. Perm
 c. Kwartir
 d. Tersier
 e. Kambrium
8. Semua benua tadinya tergabung dalam satu benua besar yang disebut
 a. Australia
 b. Amerika
 c. Gondwana
 d. Laurasia
 e. Pangaea
9. Di daerah dua lempeng yang saling berjauhan akan terjadi
 a. aktivitas vulkanisme
 b. tumpukan sedimen
 c. aktivitas gempa di dasar laut
 d. *melange*
 e. palung-palung laut

10. Tumpukan sedimen campuran/batuan campuran disebut
 a. melange
 b. ekstrusi
 c. intruisi
 d. vulkanisme
 e. lempeng

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Sebutkan zaman-zaman sejarah pembentukan bumi!
2. Jelaskan kehidupan pada masa Neozoikum!
3. Jelaskan perbedaan antara pangaea dan gondwana!
4. Jelaskan tentang teori apungan menurut Alfred L. Wagner!
5. Sebutkan persebaran lempeng tektonik!

Lembar Kerja Siswa

Tugas Individu

Buatlah gambar ilustrasi terjadinya penunjaman lempeng tektonik karena proses tabrakan antarlempeng tektonik!

Tugas Kelompok

Kelas dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri atas 5 - 8 siswa!

Lakukan diskusi dengan topik *Faktor life skills yang diperlukan bagi penduduk yang wilayahnya merupakan daerah bencana gempa bumi*.

Hasil diskusi serahkan kepada guru untuk dinilai!

Portofolio

Mata Pelajaran :
K e l a s :
Pokok Bahasan :

Buatlah kliping mengenai skala waktu geologi tentang zaman sejarah pembentukan bumi. Berilah gambar-gambar penunjang beserta dengan informasinya secara lengkap!

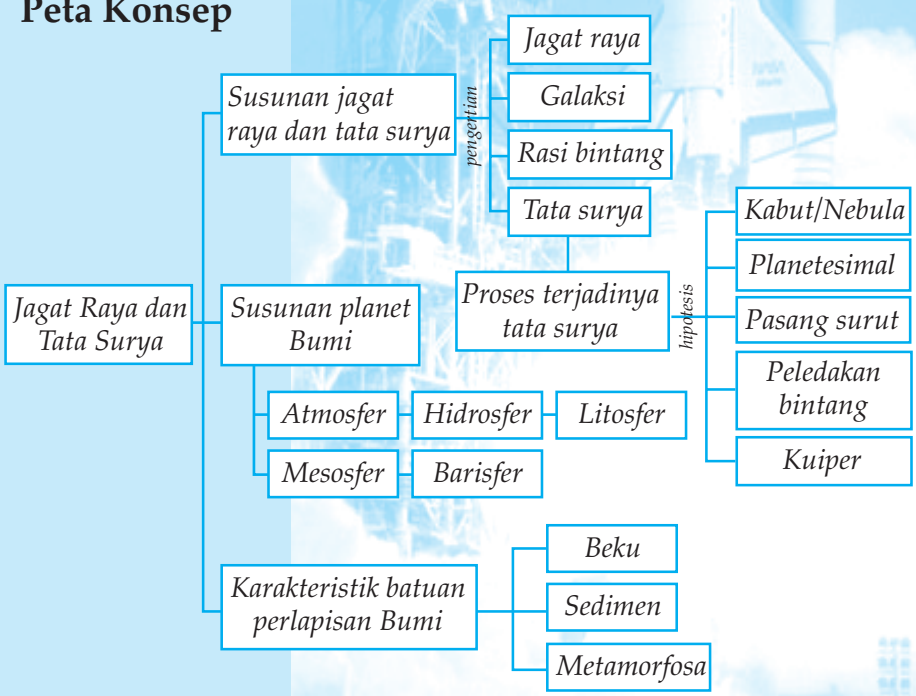
Presentasikan kliping Anda di depan kelas secara bergantian!

3 JAGAT RAYA DAN TATA SURYA

Tujuan pembelajaran:

1. *Mendeskripsikan jagat raya, galaksi, rasi bintang, dan tata surya.*
2. *Menjelaskan proses terjadinya tata surya dan Bumi.*
3. *Menjelaskan susunan planetr Bumi.*
4. *Mendeskripsikan karakteristik batu-batuan perlapisan Bumi.*

Peta Konsep



A SUSUNAN JAGAT RAYA DAN TATA SURYA

1. Pengertian Jagat Raya

Pada waktu malam hari yang cerah kita dapat mengamati dengan mata biasa, bintang-bintang di langit yang bertebaran di seluruh jagat raya ini. Apalagi kalau kita mencoba memakai alat teropong bintang jumlah benda-benda langit yang dapat kita lihat akan lebih banyak lagi.

Jagat raya sebagai tempat tinggal semua makhluk hidup merupakan ruang angkasa yang maha luas dan maha besar, disebut juga *universe*. Isinya berjuta-juta bahkan bermilyar-milyar benda langit yang disebut bintang (bintang sejati), planet (bintang beredar), satelit (bulan), komet (bintang berekor), asteroid atau planetoid, meteor (bintang beralih) dan debu-debu udara (debu kosmis), dan sebagainya.

2. Pengertian Galaksi

Benda-benda langit itu ternyata berada dan bergerak sangat rapi dan teratur. Berkelompok-kelompok membentuk semacam keluarga atau kepulauan bintang. Bahkan merupakan suatu sistem bintang atau tata bintang yang disebut *galaksi*. Setiap galaksi terdiri atas jutaan bahkan milyaran bintang. Matahari kita adalah salah satu dari 40.000 juta bintang di jagat raya ini yang disebut *galaksi Bima Sakti* atau *Kali Serayu* atau disebut *susunan jalan susu* atau *milky way system*. Pada waktu malam hari galaksi bima sakti terlihat seperti sabuk warna susu yang membujur di langit. Jadi, galaksi Bima Sakti ini termasuk galaksi kita, yang di dalamnya berada tata surya kita, yaitu matahari, bumi, planet beserta satelitnya.

a. *Ciri-ciri Galaksi*

Untuk membedakan galaksi dengan kabut kosmis atau nebula, yaitu sebagai berikut.

1) Galaksi dapat terlihat jelas di luar jalur bintang Kali Serayu, jauhnya ribuan bahkan jutaan tahun cahaya dari matahari kita.
2) Galaksi mempunyai cahaya sendiri.
3) Galaksi mempunyai bentuk-bentuk tertentu, yaitu mempunyai inti yang bercahaya di pusatnya sehingga mudah dikenal.

b. *Bentuk-bentuk Galaksi*

Berdasarkan bentuknya ada tiga macam galaksi.

1) Galaksi Berbentuk Elips

Dari bentuk ini ada yang berbentuk bola, di tengah-tengahnya terdapat tumpukan bintang yang padat dan ada pula yang berbentuk lensa, di tengah tebal di tepi pipih. Kira-kira 17% dari galaksi yang telah dikenal mempunyai bentuk elips.

2) Galaksi Berbentuk Spiral/Pilin

Galaksi spiral tampak seperti putaran api yang maha besar. Kira-kira 80% dari galaksi ini sudah kita kenal, termasuk galaksi kita.

3) Galaksi Berbentuk Tak Beraturan

Nampak seperti bola-bola kecil yang berserakan tak teratur tanpa tepi yang tegas.

Di antara ketiga bentuk tersebut strukturnya yang paling sempurna ialah bentuk spiral, yaitu sebagai berikut.

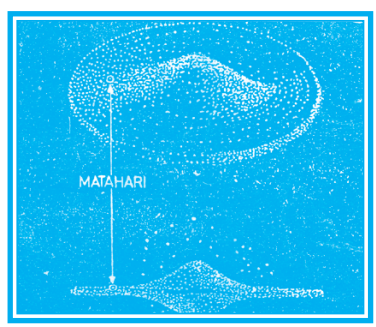
1) Mempunyai titik pusat sentral.
2) Lingkaran bintang yang bergerak mengelilingi sentralnya.
3) Piringan dengan lengan-lengan spiral yang selalu mengelilingi sentralnya.

Pada galaksi berbentuk elips susunannya lebih sederhana, yaitu:

1) mempunyai titik pusat sentral dan
2) mempunyai lingkaran bintang yang mengelilinginya.

c. *Bentuk Galaksi Bima Sakti*

- Bentuknya seperti cakram.
- Bagian tengahnya tebal dan menipis ke segala penjuru.
- Matahari kita terletak pada salah satu tepinya (berada sejauh ± 35.000 tahun cahaya dari pusatnya).
- Bagian tengah cakram berisikan ± 80 milyar bintang.
- Bagian tepi cakram berisikan ± 20 milyar bintang.
- Garis tengahnya ± 100.000 tahun cahaya dari pusatnya.
- Tebal bagian tengah cakram ± 10.000 tahun cahaya.
- Strukturnya spiral dan berotasi pada intinya.



Gambar 3.1
Galaksi Bima Sakti dilihat dari atas (atas) dan dilihat dari samping (bawah).
(Sumber: Kuswanto, 2004)

Tugas

1. Jelaskan perbedaan galaksi dan jagat raya (alam semesta)!
2. Bagaimanakah komentar Anda tentang gambar galaksi di atas?
3. Anda ingin tahu tentang langit dan benda-benda angkasa. Jelaskan cara yang harus Anda lakukan!

3. Pengertian Rasi Bintang

a. *Rasi-rasi yang Terkenal*

Di belahan bumi selatan rasi yang terkenal, yaitu Rasi Pari/Gubug Penceng/Crux, Centaurus/Lanjar Ngirim, Argo, Rasi Canis Mayor, Rasi Virgo, Rasi Leo, dan Rasi Scorpio/Kalajengking.

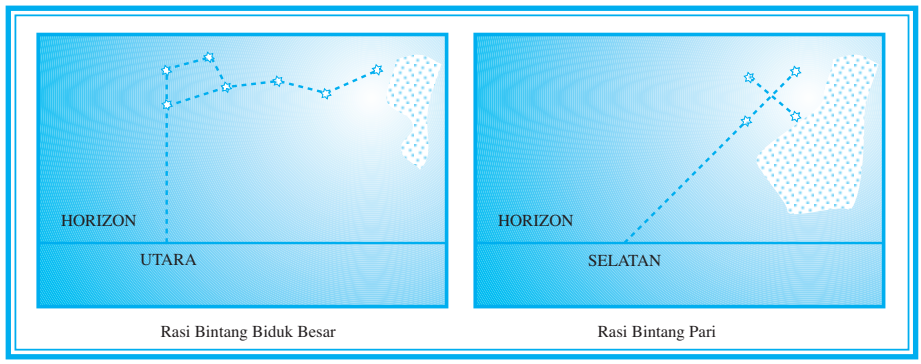
Di belahan bumi utara rasi yang terkenal, yaitu Rasi Lyra, Rasi Biduk/Ursa Mayor, Rasi Orion, Rasi Taurus, dan Rasi Pleyedes/ Lintang Wuluh/Bintang Tujuh.

b. *Rangkaian Rasi-rasi Bintang/Zodiak*

Rangkaian rasi-rasi bintang merupakan sebuah lajur lingkaran rasi bintang yang lebarnya 16° terletak sepanjang ekliptika. Matahari dan semua planet-planet besar dan bulan selalu terdapat pada lingkaran zodiak ini.

Zodiak dibagi atas 12 bagian (tanda zodiak atau *house*), masing-masing berjarak ± 30°. Masing-masing tanda zodiak (*house*) tersebut diberi nama menurut konstelasi bintang yang ada di daerahnya. Zodiak artinya gambar binatang-binatang kecil seperti berikut.

1) Rasi Aries - Ram - bintang hamai
2) Rasi Taurus - Bull - bintang sapi jantan
3) Rasi Gemini - Twins - bintang kembar
4) Rasi Cancer - Crab - bintang mingkara
5) Rasi Leo - Lion - bintang singa
6) Rasi Virgo - Virgin - bintang mayang
7) Rasi Libra - Scales - bintang neraca
8) Rasi Scorpius - Scorpion - bintang kala
9) Rasi Sagitarius - Archer - bintang pemanah
10) Rasi Capricornus - Goat - bintang judai
11) Rasi Aquarius - Water Bearer - bintang dawi
12) Rasi Pisces - Fish - bintang hut



Gambar 3.2
Rasi bintang: a) Rasi bintang biduk besar; b) Rasi bintang pari.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

4. Tata Surya

Telah kita kemukakan bahwa galaksi terdiri atas berjuta-juta bintang dengan segala bentuk dan strukturnya, salah satu di antara bintang tersebut adalah matahari kita, yang mempunyai anggota keluarga, yang membentuk suatu susunan yang disebut *tata surya*. Satu tata surya terdiri atas satu matahari dan benda-benda angkasa yang beredar mengelilinginya. Tata surya kita dikelilingi sembilan planet-planet termasuk planet bumi yang kita tempati ini.

Planet dalam, yaitu planet yang lintasannya di antara Bumi dan Matahari, yaitu planet Merkurius dan planet Venus.

Planet luar, yaitu planet yang lintasannya mengelilingi matahari lebih jauh dari Bumi, yaitu planet Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto.

Beberapa hal yang penting mengenai planet sebagai berikut.

a. Planet-planet tidak memiliki cahaya sendiri, cahaya itu berasal dari matahari yang dipantulkan kembali, planet tidak berkelip-kelip, tetapi berkilauan.
b. Lintasan planet beredar mengelilingi Matahari berbentuk elips.
c. Arah peredaran planet-planet sama.
d. Planet ada yang mempunya satelit ada yang tidak.

Proses Terjadinya Tata Surya dan Bumi

Sampai dewasa ini telah banyak teori-teori dan hipotesis-hipotesis yang dikemukakan. Ilmu yang mempelajari dan menyusun hipotesis-hipotesis tentang terjadinya tata surya dan bumi disebut *kosmogoni*.

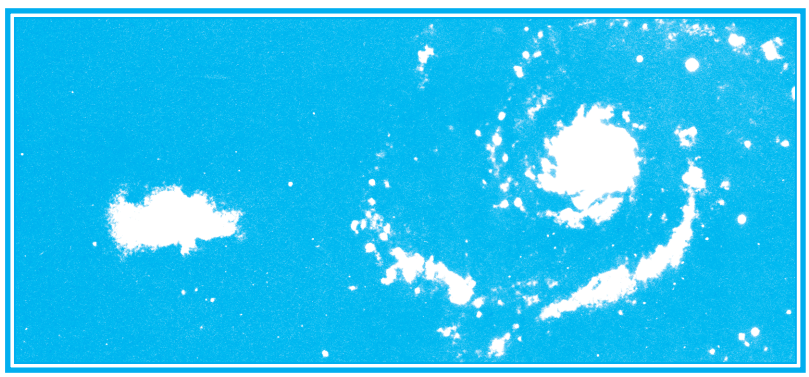
Hipotesis yang sampai kini masih diterima tentang terjadinya planet Bumi dan sistem tata surya, yaitu sebagai berikut.

a. *Hipotesis Kabut - Teori Nebula*

Teori ini dikemukakan oleh **Kant** (1755) seorang Jerman dan **Laplace** (1796) seorang Perancis. Masing-masing mengemukakan teori kabut mengenai susunan matahari, kemudian disempurnakan oleh **CF Van Weizacher** (1944) dan **G.P. Kuiper** (1951) sehingga menjadi teori kondensasi.

Garis besar teori ini bahwa:

Tata surya pada mulanya awan gas atau nebula yang berputar. Sambil memadat, pusat awan ini memutar dengan cepat. Melepaskan cincin-cincin gas, yang kemudian membentuk planet-planet, satelit-satelit yang beredar. Dan massa intinya menjadi matahari yang sekarang ini.



Gambar 3.3
Penyusunan nebula yang menghasilkan cakram yang berputar.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

b. *Hipotesis Planetesimal*

Teori ini dikemukakan oleh Chamberlin dan Moulton (1905). Masing-masing mengemukakan teorinya yang terkenal, yaitu teori planetesimal.

Garis besar teori ini sebagai berikut.

Susunan matahari terlebih dahulu merupakan sebuah kabut pilin. Pada kabut pilin ada himpunan benda-benda halus yang disebut planetesimal. Yang lebih besar menarik yang kecil, kemudian menjadi bola besar di tengah-tengahnya. Akhirnya bola besar itu menjadi matahari dan planetesimal menjadi planet-planet.

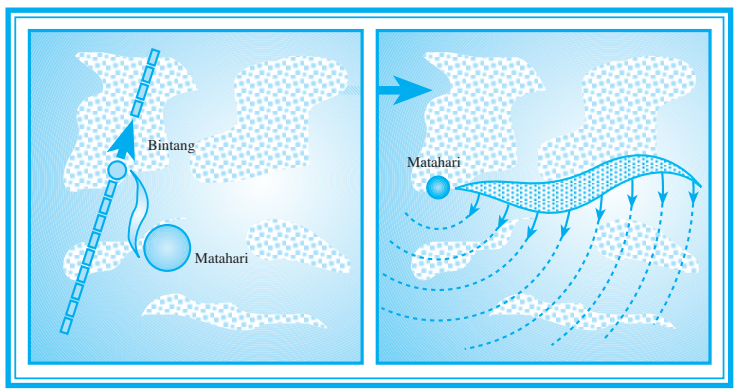
Oleh karena kabut pilin sejak semula dalam keadaan berputar maka segala planet bersama satelitnya masih tetap berotasi serta semuanya beredar mengelilingi pusatnya, yaitu matahari.

c. *Hipotesis Pasang Surut*

Teori ini dikemukakan oleh **Yames Yeans** (1917) ahli bintang bangsa Amerika. Ia mengemukakan teori pasang surut.

Garis besar teori ini sebagai berikut.

Bumi dibentuk pada waktu sebuah bintang melintas berdekatan dengan matahari dan menarik keluar dari permukaan matahari gumpalan gas yang amat besar berbentuk cerutu. Kemudian gumpalan gas tersebut pecah menjadi bagian-bagian yang mendingin dan memadat membentuk planet-planet.



Gambar 3.4
Sebuah bintang mendekati matahari kita, lalu menarik sebagian dari bahan matahari itu sehingga terjadilah planet-planet.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

d. *Hipotesis Peledakan Bintang*

Teori ini dikemukakan oleh ahli astronomi Inggris **Fred Hoyle** (1956). Matahari mempunyai kawan sebuah bintang, pada mulanya berevolusi satu sama lain, kemudian ada di antaranya yang memadat dan mungkin terjerat ke dalam orbit keliling matahari yang lain, lalu meledak dan bebas di ruang angkasa. Teori ini didukung banyak ahli astronomi karena dewasa ini banyak diketemukan bintang ganda atau kembar.

e. *Hipotesis Kuiper*

Astronom **Gerard P. Kuiper** (1905 - 1975) menjelaskan bahwa alam semesta terdiri atas formasi bintang-bintang.

Menurut dia pusat yang memadat berkembang dalam suatu awan antarbintang dari gas hidrogen. Pusat yang satu lebih besar daripada pusat yang lainnya, kemudian memadat menjadi bintang tunggal, yaitu matahari.

Peristiwa berikutnya, kabut menyelimuti pusat yang lebih kecil yang disebabkan adanya daya tarik dari massa yang lebih besar, menyebabkan awan yang lebih kecil terpecah-pecah menjadi awan yang lebih kecil yang disebut *proto planet*.

Setelah suatu periode yang lama, proto planet tersebut menjadi planet-planet seperti yang kita lihat sekarang ini.

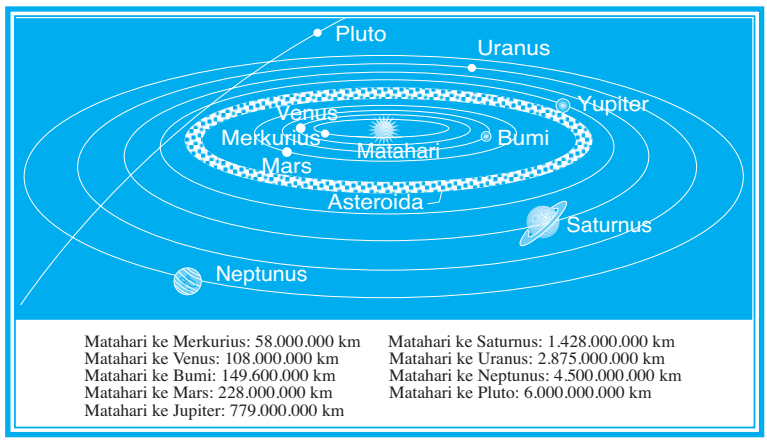
Bila kedua awan mempunyai ukuran yang sama maka akan terbentuk bintang ganda. Formasi bintang ganda sangat sering terjadi di alam semesta ini.

Ketika matahari memadat, ia akan menjadi begitu panas sehingga sebagian besar energi radiasi dipancarkan. Energi itu cukup kuat untuk mendorong gas-gas yang lebih terang, seperti hidrogen dan helium dari awan yang menyelubungi protoplanet-protoplanet yang paling dekat dengan matahari.

5. Tata Surya Kita

Matahari kita ini sebetulnya sebuah bintang sejati. Matahari kita beserta kesembilan planet dan satelitnya (bulan) merupakan benda-benda langit yang disebut *tata surya kita* atau *sistem matahari kita* atau *our solar system*.

Kesembilan planet itu ialah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto.

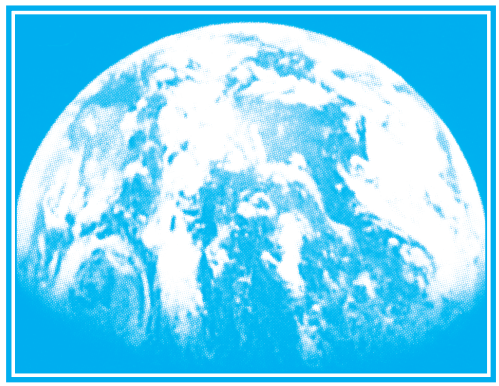


Gambar 3.5
Tata surya.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

Tugas

1. Dalam tata surya kita, dikenal sembilan planet. Planet manakah yang mempunyai julukan planet dalam dan planet luar?
2. Jelaskan tentang rotasi dan revolusi dalam tata surya tersebut!

6. Susunan Planet Bumi



Gambar 3.6
Bumi di angkasa. Ketika melihat bumi dari angkasa untuk pertama kalinya, para astronot terpesona melihat keindahan planet biru tersebut. Pada gambar atas, bumi tampak dari bulan, seakan-akan baru terbit di ufuk timur.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

Dalam tata surya kita planet bumi menduduki nomor tiga dari matahari. Hasil penelitian ilmu geologi/mempelajari unsur-unsur batu-batuan menunjukkan bahwa unsur bumi telah berusia ± 4.700 tahun dari mulai proses pendinginan sampai pada akhirnya mengalami pembekuan.

Planet bumi terus berputar mengelilingi sumbunya yang disebut *berotasi* selama 24 jam/tepatnya 23 jam 56 menit/dalam satu hari.

Berevolusi mengelilingi matahari dengan lintas garis edar berupa elips. Satu putaran/berevolusi memakan waktu 365 hari 5 jam 48 menit atau satu tahun.

Sejauh yang diketahui, bumilah satu-satunya tempat tinggal di jagat raya ini yang dihuni makhluk hidup, di mana manusia berada.

Kemudian proses pembentukan/terjadinya bumi mempunyai susunan sebagai berikut.

a. *Atmosfer*

Bumi dikelilingi lapisan udara yang disebut atmosfer. Tebalnya ± 2.000 km. Lapisan udara ini terutama mengandung nitrogen, oksigen, dan gas. Atmosfer menjaga bumi agar tidak terlalu panas kena sinar matahari dan tidak terlalu dingin. Lapisan udara ini juga melindungi bumi terhadap sinar ultra ungu dari matahari, sinar ini berbahaya bagi berlangsungnya kehidupan.

Di lapisan bawah atmosfer terdapat awan yang mengandung butir-butir air yang berasal dari uap air lautan dan uap air daratan turun ke bumi sebagai hujan.



Gambar 3.7
Atmosfer. Bumi dikelilingi lapisan udara yang disebut atmosfer. Tebalnya sekitar 2.000 km. Lapisan udara ini terutama mengandung nitrogen dan oksigen gas. Atmosfer menjaga bumi agar tidak terlalu panas kena sinar matahari atau terlalu dingin. Lapisan udara ini juga melindungi bumi terhadap sinar ultraungu dari matahari. Sinar ini berbahaya bagi makhluk hidup.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

b. *Hidrosfer/Lautan/Perairan*

Lautan merupakan cekungan besar yang berisi air dengan kedalaman rata-rata 3.500 m. Luas lautan mencapai dua per tiga permukaan bumi.



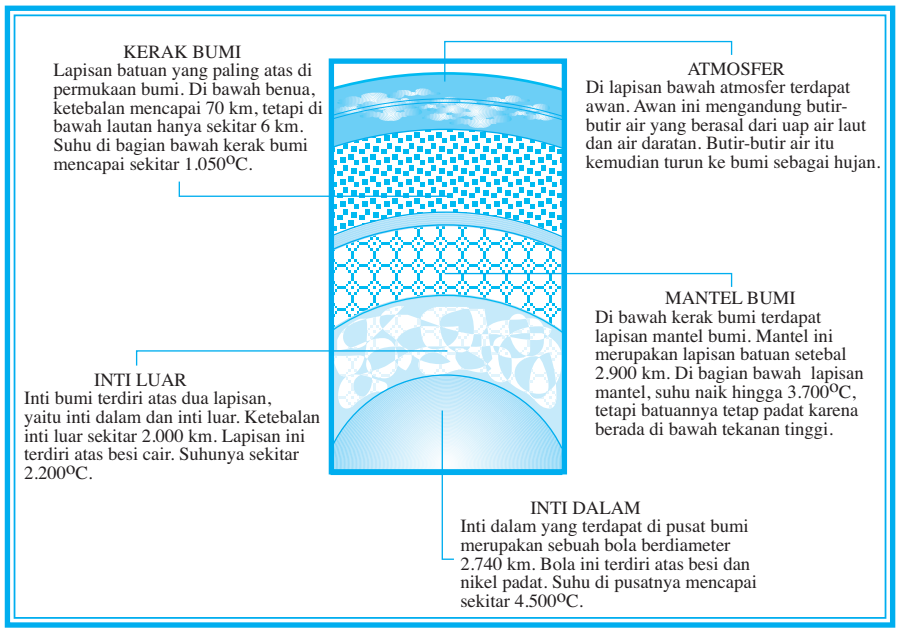
Gambar 3.8
Hidrosfer.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

c. *Litosfer/Kerak Bumi*

Lapisan batuan yang paling atas di permukaan bumi disebut kerak bumi. Di bawah benua, ketebalan kerak bumi mencapai 70 km, di bawah lautan hanya sekitar 6 km. Suhu di bagian kerak bumi mencapai sekitar 1.050° C.

d. *Mesosfer/Mantel Bumi*

Di bawah kerak bumi terdapat lapisan mantel bumi. Mantel ini merupakan lapisan batuan setebal sekitar 2.900 km. Suhu di bagian bawah lapisan mantel mencapai 3.700° C, tetapi batuan tetap padat karena berada di bawah tekanan tinggi.



Gambar 3.9
Lapisan mesosfer.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

e. *Barisfer/Inti Bumi*

Inti bumi terdiri atas dua lapisan, yaitu inti dalam dan inti luar.

1) Inti luar tebalnya ± 2.000 km terdiri atas besi cair, suhunya mencapai 2.200°C.
2) Inti dalam terdapat di pusat bumi, merupakan sebuah bola berdiameter 2.740 km. Bola ini terdiri atas besi dan nikel padat. Suhu di pusatnya menjadi ± 4.500°C.

Kata Kunci

- *Jagat raya*
- *Galaksi*
- *Tata surya*

Tugas

Diskusi Kelompok

1. Persiapan diskusi
 Siapkan alat-alat peraga: peta, globe, rangkaian alat peraga gerhana.
2. Bahan diskusi
 a. Cobalah buktikan dengan alat peraga bahwa bumi kita ini bulat!
 b. Jelaskan bagaimana terjadinya gerhana bulan dan gerhana matahari dengan alat peraga gerhana!
 c. Gambarlah susunan tata surya kita!

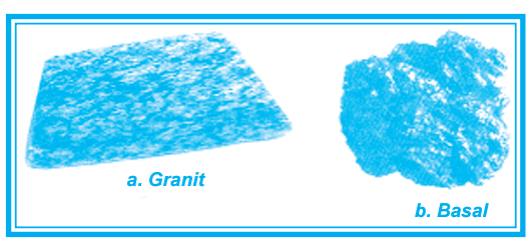
B KARAKTERISTIK BATU-BATUAN PERLAPISAN BUMI

Dalam pembicaraan tentang kerak bumi telah diuraikan bahwa lapisan batu-batuan sebagai pembentuk tubuh bumi.

Kini ada 3 jenis batuan utama di permukaan bumi, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorfosa. Setiap batuan terbentuk dengan cara yang berbeda.

1. Batuan Beku

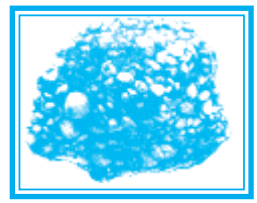
Jauh di bawah permukaan bumi, panas begitu tinggi hingga sebagian batuan meleleh. Ketika mendingin, lelehan batu ini atau magma mengeras hingga menghasilkan batuan beku dalam, contoh batu granit. Ini dapat terjadi di bawah tanah. Magma yang dapat muncul ke permukaan bumi sebagai lava juga mendingin menjadi batuan beku luar, contoh batu basal.



Gambar 3.10
Batuan beku.
(Sumber: Sudjiran Resosudarmo)

2. Batuan Sedimen

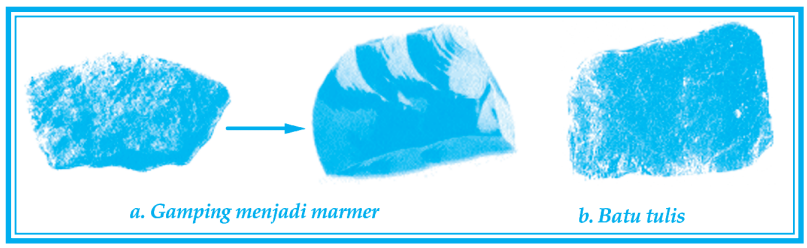
Es, angin, dan air mengikis batu-batuan menjadi kerikil, pasir, dan partikel kecil yang disebut *sedimen*. Lapisan sedimen yang mengandung kerikil, pasir, tanah liat, dan rangka-rangka hewan terkubur dalam tanah dan tertekan sehingga lambat laun menjadi batuan keras yang disebut *batuan sedimen/konglomerat*.



Gambar 3.11
Batuan sedimen/konglomerat.

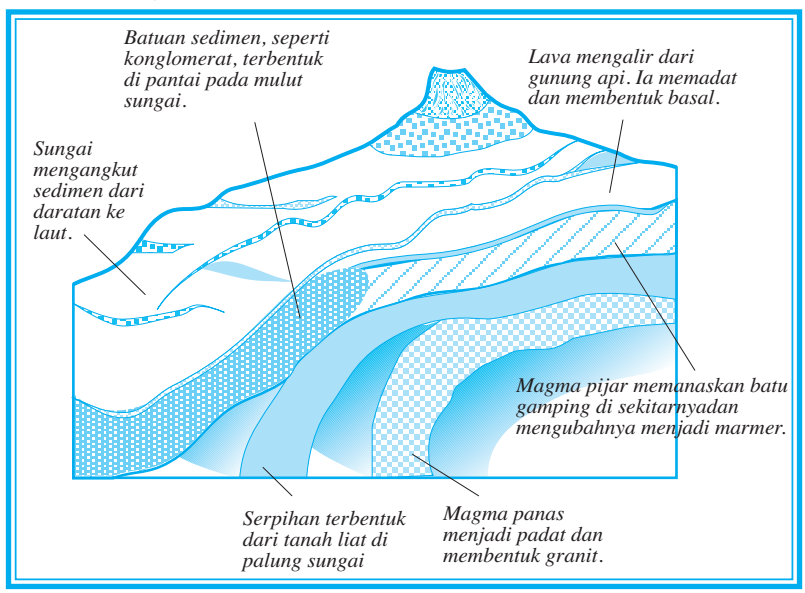
3. Batuan Metamorfosa

Panas dan tekanan yang berada jauh di bawah tanah, memanggang dan menekan batuan sedimen dan batuan beku sehingga mineral di dalam batuan berubah. **Contoh:** batu gamping menjadi marmer batu sabak menjadi batu tulis; dan batu bara menjadi antrasit, grafit



Gambar 3.12
Batuan metamorfosa
(Sumber: Sudjiran Resosudarmo)

Demikian susunan batu-batuan dari permukaan bumi sampai ke bagian inti bumi. Lihatlah gambar di bawah ini!



Gambar 3.13
Lapisan batuan.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Kata Kunci

- *Karakteristik batuan*
- *Pelapukan*

Tugas

Coba Anda perhatikan gambar 3.13!

1. Jelaskan susunan batu-batuan sampai bagian inti bumi pada gambar (3.13) tersebut!
2. Jelaskan bagaimana dapat terjadi batu gamping menjadi marmer, batu sabak menjadi batu tulis, dan batu bara menjadi grafit!
3. Jelaskan perbedaan tekstur dan struktur batu-batuan gambar (3.13) tersebut!

Rangkuman

Data planet bumi

- Garis tengah pada kutub: 12.714 km
- Garis tengah pada khatulistiwa: 12.757 km
- Keliling khatulistiwa: 40.003 km
- Jarak terjauh dari matahari (Aphelium): 152.000.000 km
- Jarak terdekat dari matahari (Perihelium): 147.000.000 km
- Jarak rata-rata dari matahari: 149.000.000 km
- Kecepatan berevolusi: 106.200 km
- Kecepatan melepaskan diri dari gaya tarik Bumi: 40.500 km/jam
 Massa: 6.600 juta ton
- Panjangnya tahun: 365 hari 5 jam 48 menit
- Panjangnya hari: 23 jam 56 menit
- Sudut inklinasi: 231/2°
- Berat jenis dibandingkan dengan air: 5,41
- Jarak bulan dari bumi: 384.550 km
- Umur bumi: 4.700 juta tahun dan mempunyai 1 satelit: bulan

Batu-batuan di bumi digolongkan tiga macam, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf. *Pelapukan* adalah perusakan batuan kulit bumi karena pengaruh keadaan cuaca. Hasil pelapukan menghasilkan terbentuknya tanah.

PELATIHAN SOAL BAB 3

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Matahari sebagai pusat tata surya kita merupakan bintang
 a. sejati
 b. beredar
 c. berekor
 d. beralih
 e. kejora
2. Struktur galaksi Bima Sakti berbentuk
 a. segitiga
 b. kotak
 c. lingkaran
 d. spiral
 e. elips
3. Rasi bintang yang terkenal dan terletak di belahan bumi selatan bumi, yaitu
 a. rasi pari/gubug penceng
 b. orion
 c. ursa mayor
 d. lyra
 e. rasi taurus
4. Planet bumi di dalam tata surya kita dari matahari menempati urutan
 a. 1
 b. 2
 c. 3
 d. 4
 e. 5
5. Yang termasuk planet dalam, yaitu
 a. Yupiter
 b. Uranus
 c. Uranus
 d. Neptunus
 e. Merkurius
6. Revolusi bumi terhadap matahari satu tahun lamanya
 a. 365 hari, 5 jam, 48 menit
 b. 365 hari, 5 jam, 25 menit
 c. 365 hari, 5 jam, 30 menit
 d. 365 hari, 5 jam, 15 menit
 e. 365 hari
7. Rotasi bumi dalam sehari semalam membutuhkan waktu
 a. 24 jam
 b. 23 jam 56 menit
 c. 23 jam 58 menit
 d. 23 jam 50 menit
 e. 23 jam 59 menit
8. Jarak aphelium bumi ke matahari adalah
 a. 152.000.000 km
 b. 153.000.000 km
 c. 154.000.000 km
 d. 155.000.000 km
 e. 151.000.000 km
9. Jarak perihelium bumi ke matahari adalah
 a. 147.000.000 km
 b. 146.000.000 km
 c. 145.000.000 km
 d. 148.000.000 km
 e. 149.000.000 km

10. Meteor termasuk benda langit yang disebut
 a. bintang beralih
 b. bintang beredar
 c. bintang berekor
 d. bintang sejati
 e. debu kosmis

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan perbedaan antara tata surya, galaksi, dan jagat raya!
2. Uraikan mengenai bentuk Galaksi Bima Sakti!
3. Jelaskan secara garis besar 5 hipotesis dalam proses pembentukan tata surya dan bumi!
4. Sebutkan macam-macam batuan!
5. Jelaskan manfaat batu gamping, marmer, batu tulis, dan batu bara!

Lembar Kerja Siswa

Tugas Individu

1. Buatlah gambar secara sketsa tentang Teori Kabut dan Teori Pasang Surut yang menggambarkan keterangan tentang terjadinya tata surya kita! Jelaskan dengan singkat teori tersebut!
2. Cobalah jelaskan ciri-ciri galaksi dan ciri-ciri tata surya!

Tugas Kelompok

Kelas dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri atas 5 - 8 siswa!

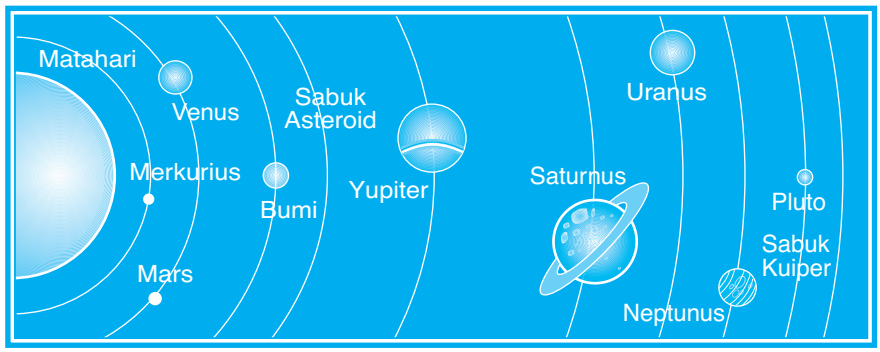
Lakukan diskusi dengan topik *Faktor life skills yang diperlukan bagi penduduk yang wilayahnya merupakan daerah bencana gempa bumi*.

Hasil diskusi serahkan kepada guru untuk dinilai!

Portofolio

Mata Pelajaran :
K e l a s :
Pokok Bahasan :

Bacalah wacana berikut!



(Sumber: UAI AFP 240806)

Pluto Bukan Lagi Planet

PRAHA-Pluto kehilangan status sebagai planet Kamis lalu, setelah para astronom mendefinisikan lagi syarat-syarat benda langit yang bisa digolongkan sebagai planet.

Sekitar 2.500 ilmuwan yang bertemu di Praha mengesahkan pedoman baru bersejarah yang menurunkan pangkat planet kecil yang jaraknya sangat jauh dari matahari itu ke kategori kedua.

Para peneliti menjelaskan, Pluto gagal mendominasi orbitnya di sekitar matahari seperti yang dilakukan planet-planet lain.

Keputusan Uni Astronomi Internasional (IAU) itu menyebabkan buku bacaan kini harus menggambarkan sistem tata surya hanya terdiri atas delapan planet besar (sebelumnya sembilan).

Pluto, yang ditemukan pada 1930 oleh Clyde Tombough (Amerika), dianggap sebagai "planet kecil".

Muncul pengakuan bahwa penurunan pangkat itu tampaknya bakal membingungkan publik, yang sudah terbiasa dengan dengan gambaran khusus sistem tata surya.

"Saya memang menangis saat ini, namun pada akhirnya kita harus menggambarkan sistem tata surya secara benar, bukan seperti yang kita sukai," kata Profesor Iwan Williams, ketua panel IAU. Panel tersebut telah bekerja selama beberapa bulan untuk mendefinisikan istilah "planet".

Definisi yang tegas sangat diperlukan setelah teknologi teleskop baru mulai bisa mengungkapkan benda-benda jauh yang besarnya menyaingi Pluto.

Tanpa tata nama baru, penemuan-penemuan ini menambah prospek bahwa buku bacaan mungkin segera menjelaskan tentang 50 atau lebih planet dalam sistem tata surya kita.

Syarat Planet

Para ilmuwan menyepakati syarat benda angkasa yang disebut planet adalah: harus berada di orbit sekitar matahari, ukurannya cukup besar sehingga bentuknya hampir bulat, dan menjauhkan orbitnya dari benda-benda lain.

Status Pluto diperjuangkan selama bertahun-tahun. Namun planet itu lebih kecil dibandingkan delapan planet "tradisional" lain dalam sistem tata surya kita.

Dengan jarak lintas hanya 2.360 km, Pluto lebih kecil dibandingkan beberapa bulan dalam sistem tata surya kita. Orbitnya di sekitar matahari juga sangat miring dibandingkan dengan bidang planet-planet besar.

Selain itu, sejak awal 1990-an, para astronomi menemukan beberapa benda angkasa yang ukurannya hampir sama dengan Pluto di wilayah luar sistem tata surya yang disebut Sabuk Kuiper.

Pukulan kritis bagi Pluto itu terjadi saat ditemukannya benda langit tiga tahun lalu yang kini disebut 2003UB313. Setelah diukur dengan Teleskop Antariksa Hubble, benda itu memiliki diameter sekitar 3.000 km—lebih besar ketimbang Pluto.

2003UB313 kini akan tergabung dalam kategori kecil, bersama bulan besar Pluto, Charon, dan asteroid terbesar dalam tata surya, Ceres.

Diberi nama seperti dewa jahat dalam mitologi Yunani, Pluto mengelilingi Matahari pada jarak rata-rata 5,9 milyar kilometer, membutuhkan waktu 247,9 tahun Bumi untuk sekali mengelilingi Matahari.

(Sumber: Suara Merdeka, 26 Agustus 2006)

Cobalah Anda bahas wacana tersebut di atas!

1. Bagilah kelas Anda menjadi dua kelompok, masing-masing kelompok membuat satu bagian portofolio!
2. Adapun tugas masing-masing kelompok adalah sebagai berikut.

 Kelompok I

 a. Jumlah ilmuwan ±2.500 orang berkumpul di Praha akhir Agustus 2006. Untuk apa mereka berkumpul?
 b. Apakah yang diumumkan para peneliti astronomi tersebut? Apakah alasannya?
 3. Jelaskan perbedaan pendapat teori tata surya, dengan planet terjauh dari matahari (Pluto) sebelum Agustus 2006!

 Kelompok II

 a. Jelaskan apakah keputusan IAU tersebut sudah final? Apakah sejumlah 2.500 orang tersebut sudah mewakili ilmuwan khususnya astronomi?
 b. Jelaskan alasannya sekarang Pluto bukan lagi planet!
 c. Jelaskan apakah yang disebut Sabuk Kuiper!
3. Laporkan hasil kelompok portofolio secara bergiliran di depan kelas dan diskusikan!
4. Serahkan hasil tugas portofolio kepada guru dan dapat dipasang dalam papan data kelas!

LATIHAN ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Ruang lingkup geografii meliputi kajian tentang
 a. pola keruangan desa dan kota
 b. industri dan persebarannya
 c. gejala alam dan gejala kehidupan
 d. pengertian dasar pengetahuan geografi
 e. beberapa wilayah penting di dunia
2. Faktor-faktor yang dominan dalam menggunakan dan memanfaatkan modal dasar pembangunan adalah
 a. flora dan fauna
 b. klimatologi
 c. geografi
 d. tenaga ahli
 e. demografi dan sosial budaya
3. Pernyataan di bawah ini yang **tidak** termasuk geografik fisik adalah
 a. geologi
 b. kartografi
 c. geomorfolog
 d. demografi
 e. hidrologi
 i
4. Pertambahan penduduk angkatan kerja, komposisi, dan *dependency ratio* termasuk dalam studi tentang
 a. kartografi
 b. geologi
 c. geomorfologi
 d. antropologi
 e. demografi
5. Ilmu yang mempelajari tentang pembuatan peta disebut
 a. demografi
 b. kartografi
 c. geologi
 d. oceanologi
 e. klimatologi
6. Bumi mempunyai satelit yang berjumlah
 a. 1
 b. 2
 c. 3
 d. 4
 e. 5
7. Sampai dewasa ini telah banyak teori-teori yang menerangkan terjadinya tata surya, yaitu teori kabut, teori planetesimal, dan teori pasang surut. Teori-teori tersebut dikemukakan oleh
 a. Kant (1756)
 b. Laplace (1796)
 c. C.F. Van Weizacher (1944)
 d. G.P. Kuiper (1944)
 e. a, b, c, d betul
8. Kerak bumi adalah batuan paling atas di permukaan bumi. Di bawah benua ketebalannya mencapai
 a. 70 km
 b. 75 km
 c. 65 km
 d. 80 km
 e. 60 km

9. Inti dalam pusat bumi bergaris tengah 2.740 km, terdiri atas besi dan nikel, suhunya mencapai
 a. 4.500ºC
 b. 4.550ºC
 c. 4.575ºC
 d. 5.000ºC
 e. 5.500ºC
10. Kecepatan pergeseran semua lempeng benua rata-rata satu tahun mencapai
 a. 1,5 cm
 b. 2 cm
 c. 2,5 cm
 d. 3 cm
 e. 3,5 cm

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

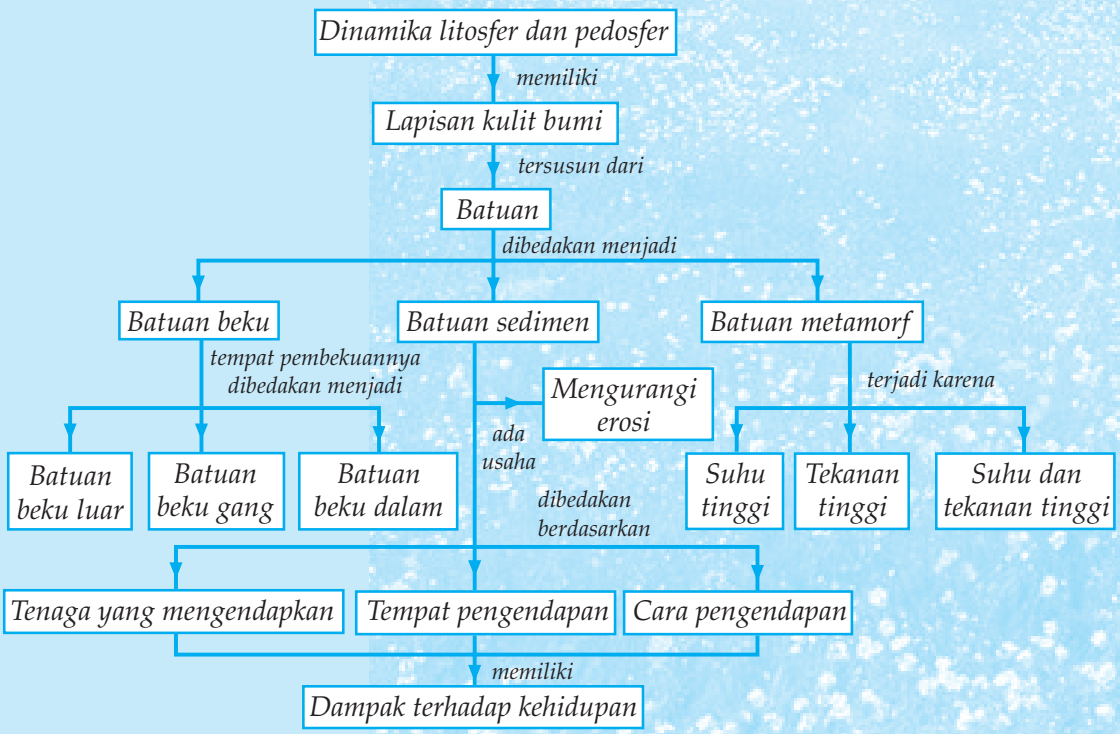
1. Jelaskan letak geografi Kepulauan Indonesia!
2. Jelaskan letak sosial budaya negara Indonesia!
3. Identifikasikan ruang lingkung geografi!
4. Jelaskan struktur organisasi geografi!
5. Sebutkan perbedaan antara tekstur dan struktur!
6. Jelaskan 3 macam fauna pada zaman Kambrium!
7. Jelaskan kaidah-kaidah yang ditemukan dalam sejarah bumi!
8. Jelaskan kehidupan yang ada di zaman Kenozoikum!
9. Sebutkan 3 bentuk galaksi!
10. Sebutkan dan gambar anggota tata surya kita sebelum keputusan IAU di kota Praha Agustus 2006!

4 PERUBAHAN LITOSFER DAN PEDOSFER SERTA DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN DI BUMI

Tujuan pembelajaran:

1. *Mengidentifikasi struktur lapisan kulit bumi.*
2. *Mengidentifikasi macam-macam bentuk muka bumi.*
3. *Menjelaskan ciri bentang alam akibat proses pengikisan dan pengendapan.*
4. *Mendeskripsikan degradasi lahan dan dampaknya terhadap kehidupan.*
5. *Menjelaskan ciri dan proses perubahan pedosfer dan pembentukan tanah.*
6. *Mendeskripsikan erosi tanah dan dampaknya terhadap kehidupan.*
7. *Mendeskripsikan usaha untuk mengurangi erosi tanah.*

Peta Konsep



Permukaan bumi terdiri atas daratan dan perairan atau lautan. Sering disebut *geosfer* dan *hidrosfer*. Di atas geosfer dan hidrosfer ada lapisan udara disebut atmosfer yang menyelubungi bumi, tebalnya ± 1.000 km, bagian bawah padat, makin ke atas makin renggang. Atmosfer turut berotasi dengan bumi dari barat ke timur. Permukaan daratan tidak rata, melainkan berlekuk-lekuk, berupa dataran rendah, dataran tinggi, pegunungan, dan gunung-gunung. Lapisan kulit bumi sering disebut *litosfer*.

Keadaan permukaan yang tidak rata itu disebut *relief*. Relief adalah tinggi rendahnya permukaan tanah. Dasar laut itu dianggap pula permukaan, yaitu permukaan dasar laut. Permukaan dasar laut merupakan kelanjutan dari permukaan daratan. Jadi, kesimpulannya ada relief daratan dan relief dasar laut.

A STRUKTUR LAPISAN KULIT BUMI (LITOSFER) DAN PEMANFAATANNYA

1. Pengertian Kulit Bumi (Litosfer) dan Susunan Lapisannya

Lapisan kulit bumi sering disebut litosfer. Litosfer berasal dari kata *litos* berarti batu dan *sfer/sphaira* berarti bulatan. Litosfer merupakan lapisan batuan atau kulit bumi yang mengikuti bentuk bumi yang bulat dengan ketebalan ± 1.200 km.

Litosfer bumi terdiri atas beberapa lempeng keras. Lempeng ini bergeser dan bergerak di atas lapisan yang lebih lunak yang disebut *astenosfer*.

Tebal kulit bumi tidak merata. Kulit bumi di bagian benua/dataran lebih tebal daripada di bawah samudera. Bumi tersusun atas beberapa lapisan.

a. *Barisfer*, yaitu lapisan inti bumi merupakan bahan padat yang tersusun atas lapisan nife (*niccolum* = nikel dan *ferrum* = besi). Jari-jari ± 3.470 km dan batas luarnya ± 2.900 km di bawah permukaan bumi.

b. *Lapisan pengantara*, yaitu lapisan yang terdapat di atas lapisan nife setebal 1.700 km. Berat jenisnya rata-rata 5 gr/cm^3. Lapisan pengantara, disebut juga asthenosfer (*mantle*), merupakan bahan cair bersuhu tinggi dan berpijar.

c. *Litosfer*, yaitu lapisan yang terletak di atas lapisan pengantara, dengan ketebalan 1.200 km. Berat jenisnya rata-rata 2,8 gr/cm^3.

Litosfer (kulit bumi) terdiri atas lapisan sial dan lapisan sima.

1) Lapisan **Sial**, yaitu lapisan kulit bumi yang tersusun atas logam silisium dan aluminium, senyawanya dalam bentuk SiO_2 dan Al_2O_3.

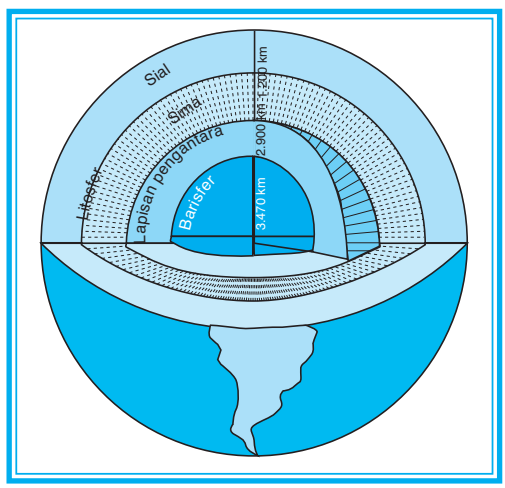
Dalam lapisan ini terdapat batuan sedimen, granit, andesit, jenis-jenis batuan metamorf, dan batuan lain yang terdapat di daratan benua. Lapisan sial disebut juga lapisan kerak yang bersifat padat dan kaku, berketebalan rata-rata ± 35 km.

Kerak ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu kerak benua dan kerak samudera.

a) *Kerak benua*, merupakan benda padat yang terdiri atas batuan beku granit pada bagian atasnya dan batuan beku basalt pada bagian bawahnya. Kerak ini yang menempati sebagai benua.

b) *Kerak samudera*, merupakan benda padat yang terdiri atas endapan di laut pada bagian atas, kemudian di bawahnya batuan-batuan vulkanik dan yang paling bawah tersusun atas batuan beku gabro dan peridotit. Kerak ini menempati sebagai samudera.

2) Lapisan **sima**, yaitu lapisan kulit bumi yang disusun oleh logam-logam silisium dan magnesium dalam bentuk senyawa SiO_2 dan MgO. Lapisan ini mempunyai berat jenis yang lebih besar daripada lapisan sial karena mengandung besi dan magnesium, yaitu mineral ferromagnesium dan batuan basalt. Lapisan sima merupakan bahan yang bersifat elastis dan mempunyai ketebalan rata-rata 65 km.



Gambar 4.1
Penampang lapisan-lapisan bumi.
(Sumber: Sudjiran Resosudarmo)

2. Batu-batuan Kulit Bumi

Batuan kulit bumi tebalnya sekitar 4 - 80 km. Kulit bumi terdiri atas dua lapisan batuan, yaitu lapisan Sial/Silisium-Aluminium dan lapisan Sima/Silisium-Magnesium mempunyai massa jenis 2,6 - 3,0 . Seolah-olah kulit bumi mengapung di atas lapisan mantel (lapisan di bawahnya) karena massa jenisnya lebih kecil. Kerak bumi ini dingin dan padat sehingga nyaman untuk tempat tinggal makhluk hidup.

Lapisan mantel terletak di bawah lapisan kulit bumi, tebalnya 2.900 km. Massa jenis lapisan mantel antara 3,0 - 8,0.

Lapisan inti terletak di bawah lapisan mantel. Terdiri atas inti bagian luar (*outer core*), tebalnya mencapai 2.100 km dan inti bagian dalam (*inner core*).

Batu-batuan kulit bumi dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan metamorf.

a. *Batuan Beku*

Batuan jenis ini ialah batuan yang terbentuk karena magma pijar yang mendingin menjadi padat. Berdasarkan tempat pendinginannya ada tiga macam batuan beku.

1) Batuan Tubir/Batu Beku Dalam

Batuan tubir terbentuk jauh di dalam kulit bumi dan hanya terdiri atas kristal saja. Karena pendinginannya lambat sekali maka kristalnya besar-besar, misalnya granit.

2) Batuan Leleran/Batu Beku Luar

Batuan ini membeku di luar kulit bumi sehingga temperatur turun cepat sekali. Zat-zat dari magma hanya dapat membentuk kristal-kristal kecil, dan sebagian ada yang sama sekali tidak dapat menjadi kristal. Itu sebabnya batuan leleran ada yang terdiri atas kristal-kristal besar, kristal-kristal kecil dan bahan amorf, misalnya liparit. Ada yang hanya terdiri atas bahan amorf, misalnya batu apung.

3) Batuan Korok/Batu Beku Gang

Batuan ini terbentuk di dalam korok-korok atau gang-gang. Karena tempatnya dekat permukaan, pendinginannya lebih cepat. Itu sebabnya batuan ini terdiri atas kristal besar, kristal kecil, dan bahkan ada yang tidak mengkristal. Misalnya bahan amorf dan granit fosfir.

b. *Batuan Sedimen (Batuan Endapan)*

Bila batuan beku lapuk maka bagian-bagiannya yang lepas mudah diangkut oleh air, angin, atau es, dan diendapkan di tempat lain. Batuan yang mengendap ini disebut batuan sedimen. Batuan ini mula-mula lunak, tetapi lama-kelamaan menjadi keras karena proses pembatuan.

Dilihat dari perantara atau mediumnya, batuan sedimen dapat dibagi menjadi tiga golongan sebagai berikut.

1) Batuan sedimen *aeris* atau *aeolis*

Pengangkut batuan ini adalah angin. Contohnya tanah los, tanah tuf, dan tanah pasir di gurun.

2) Batuan sedimen glasial

Pengangkut batuan ini adalah es. Contohnya *moraine*.

3) Batuan sedimen *aquatis* (*aqua = air*)

a) *Breksi*, yakni batuan sedimen yang terdiri atas batu-batu yang bersudut tajam yang sudah direkat satu sama lain.

b) *Konglomerat*, yakni batuan sedimen yang terdiri atas batu-batu yang bulat-bulat yang sudah direkat satu sama lain.

c) *Batu pasir*, yakni batuan sedimen yang terdiri atas kristal-kristal.

Dilihat dari tempat pengendapannya ada tiga macam batuan sedimen, yaitu batuan sedimen lakustre, kontinental, dan marine.

1) Batuan sedimen *lakustre*, yakni batuan sedimen yang diendapkan di danau.

 Contoh: turf danau dan tanah liat danau.

2) Batuan sedimen *kontinental*, yakni batuan sedimen yang diendapkan di laut.

 Contoh: tanah los dan tanah gurun pasir.

3) Batuan sedimen *marine*, yaitu batuan sedimen yang diendapkan di laut.

 Contoh: lumpur biru di pantai, endapan radiolaria di laut dalam, dan lumpur merah.

c. *Batuan Metamorf*

Batuan ini merupakan batuan yang mengalami perubahan yang dahsyat. Asalnya dapat dari batuan beku atau batuan sedimen. Perubahan itu dapat terjadi karena bermacam-macam sebab sebagai berikut.

1) Karena Suhu Tinggi

 Suhu tinggi berasal dari magma, sebab batuan itu berdekatan dengan dapur magma sehingga metamorfosa ini disebut metamorfosa kontak.

 Contoh: marmer dari batu kapur dan antrasit dari batu bara.

2) Karena Tekanan Tinggi

 Tekanan tinggi dapat berasal dari adanya endapan-endapan yang tebal sekali di atasnya.

 Contoh: batu pasir dari pasir.

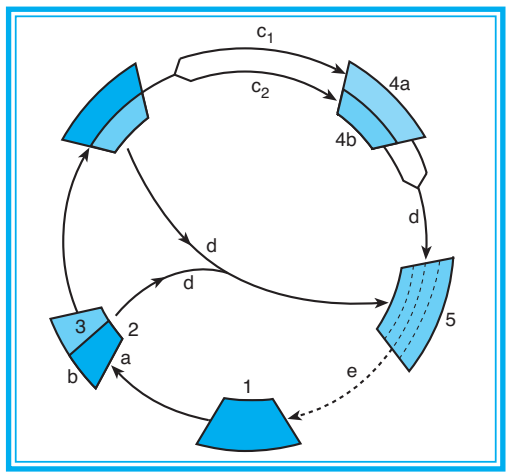
3) Karena Tekanan dan Suhu Tinggi

 Tekanan dan suhu tinggi kalau ada pelipatan dan geseran waktu terjadi pembentukan pegunungan, metamorfosa seperti ini disebut *metamorfosa dinamo*.

 Contoh: batu asbak, schist, dan shale.

3. Siklus batu-batuan

Batu-batuan mengalami siklus sebagaimana diperlihatkan dalam bagan di bawah ini.



Gambar 4.2
Siklus batu-batuan di bumi.
Proses ini memerlukan waktu ratusan, bahkan jutaan tahun.
(Sumber: Sudjiran Resosudarmo)

Keterangan:

1. = *magma*, batuan cair pijar di dalam litosfer, sebagai bentuk mula-mula dari siklus.
2. = *batuan beku*
 a. Karena pendinginan, makin lama magma makin padat, akhirnya membeku menjadi batuan beku.
3. = *batuan sedimen klastis*
 b. Batuan beku yang rusak hancur karena tenaga eksogen (air hujan, panas dingin, es, angin, dan sebagainya), diangkut serta diendapkan menjadi batuan sedimen klastis.

4a. = *batuan sedimen khemis*
 c_1. Larutan di dalam air dan langsung diendapkan menjadi batuan sedimen khemis.

4b. = *batuan sedimen organis*
 c_2. Larutan di dalam air kemudian diambil oleh organisme dan melalui organisme itu membentuk batuan endapan organis.

5. = *batuan metamorf*
 a. Karena suhu tinggi, tekanan besar, dan waktu yang lama, batuan beku serta batuan sedimen berubah menjadi batuan metamorf.
 b. Ada kemungkinan karena terganggunya keseimbangan antara suhu dan tekanan batu-batuan mencair kembali menjadi magma.

Kata Kunci

- *Litosfer*
- *Siklus batu-batuan*

Tugas

Lakukan kunjungan ke salah satu usaha pengambilan batu-batuan/pasir galian dan usaha *home industri* batu akik. Buatlah laporan!

1. Jenis-jenis batuan apa yang diambil/diproduksi?
2. Digunakan untuk apa?
3. Bagaimanakah pemasarannya?
4. Menggunakan tenaga kerja berapa? Berapakah pendapatan mereka sehari-hari?
5. Jelaskan pendapat Anda tentang:
 - Manfaat mempelajari batu-batuan!
 - Mengapa penyebaran batu-batuan dan jenisnya tidak sama?
 - Apakah usaha pengambilan batuan tersebut merusak lingkungan?

Hasil laporan tertulis serahkan kepada bapak/ibu guru untuk dinilai!

B MACAM-MACAM BENTUK MUKA BUMI SEBAGAI AKIBAT PROSES VULKANISME, SEISME, DAN DIATROPISME

1. Perubahan Bentuk Permukaan Bumi

Bentuk permukaan bumi selamanya tidak tetap, tetapi mengalami perubahan-perubahan bentuk dari waktu ke waktu atau zaman ke zaman. Adapun faktor-faktor penyebabnya bermacam-macam, yaitu:

a. Tenaga geologi yang berasal dari dalam yang disebut tenaga *endogen*, menyebabkan terjadinya bentuk/bangunan relief permukaan bumi.

b. Tenaga geologi yang berasal dari luar yang disebut tenaga *eksogen*, menyebabkan perombakan bangunan relief permukaan.

Di samping klasifikasi tersebut, tenaga geologi dibedakan pula atas luas areal yang dikenai tenaga itu dan kecepatan tenaga itu bekerja. Klasifikasi kedua tersebut dibedakan menjadi dua, yaitu orogenesa dan epirogenesa.

a. *Orogenesa* atau *pembentukan pegunungan*, yaitu tenaga geologi yang bekerja di areal yang relatif sempit dan relatif cepat. Sempit dan cepat dalam geologi tidak seperti pengertian sehari-hari. Deretan Pegunungan Mediterania yang memanjang dari Pegunungan Atlas di Afrika sampai ke Pegunungan Indonesia itu merupakan hasil tenaga orogenesa.
b. *Epirogenesa* atau *pengangkatan/penurunan benua*. Epirogenesa bekerja di daerah yang relatif luas dan relatif lambat.

Tenaga endogen terbagi atas 3 bagian, yaitu tektonisme, vulkanisme, dan gempa.

a. *Tektonisme* ialah peristiwa pergeseran dan perubahan letak kerak bumi dalam skala besar, meliputi lipatan, patahan, dan tektonik lempeng.
b. *Vulkanisme* ialah segala kegiatan magma dari lapisan dalam litosfer menyusup ke lapisan yang lebih atas atau sampai ke luar permukaan bumi.
c. *Gempa bumi* ialah sentakan asli pada kerak bumi sebagai gejala pengiring dari aktivitas tektonisme maupun vulkanisme dan kadang-kadang runtuhan bagian bumi secara lokal.

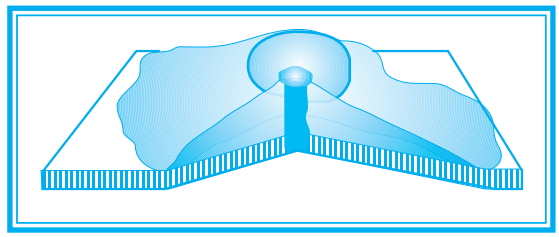
2. Gejala Vulkanisme

Vulkanisme adalah peristiwa yang berhubungan dengan naiknya magma dari dalam perut bumi. *Magma* adalah campuran batu-batuan dalam keadaan cair, liat, serta sangat panas. Aktivitas magma disebabkan oleh tingginya suhu magma dan banyaknya gas yang terkandung di dalamnya. Magma itu dapat berbentuk gas, padat, dan cair.

Gunung api adalah tempat di permukaan bumi yang pernah atau masih mengeluarkan magma. Dilihat dari bentuk dan terjadinya, ada tiga macam gunung api.

a. *Gunung Api Maar*

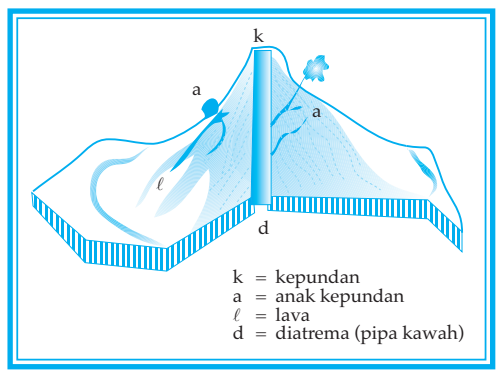
Bentuknya seperti danau kecil (danau kawah). Terjadinya hanya karena letusan (eksplosi). Bahannya terdiri atas efflata. Contohnya terdapat di lereng Gunung Lamongan Jawa Timur, di Pegunungan Eifel Jerman, dan di dataran tinggi Perancis Tengah.



Gambar 4.3
Gunung api berbentuk maar.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

b. *Gunung Api Kerucut (Strato)*

Bentuknya seperti kerucut, terjadi karena letusan dan lelehan (efusi), secara bergantian. Bahannya berlapis-lapis sehingga disebut lava gunung api strato. Jenis ini yang terbanyak di Indonesia.

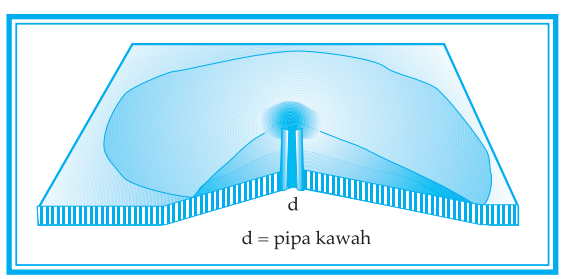


Gambar 4.4
Gunung api berbentuk strato.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

c. *Gunung Api Perisai (Tameng)*

Bentuknya seperti perisai, terjadi karena lelehan maupun cairan yang keluar dan membentuk lereng yang sangat landai. Bahan lavanya bersifat cair sekali. Sudut kemiringan lereng antara 1º - 10º.

Contoh: Gunung Mauna Loa dan Kilanca di Hawai.



Gambar 4.5
Gunung api berbentu perisai.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Kuat atau lemahnya gunung api tergantung dari tekanan gas, kedalaman dapur magma, luasnya sumber/dapur magma, dan sifat magma (cair/kental).

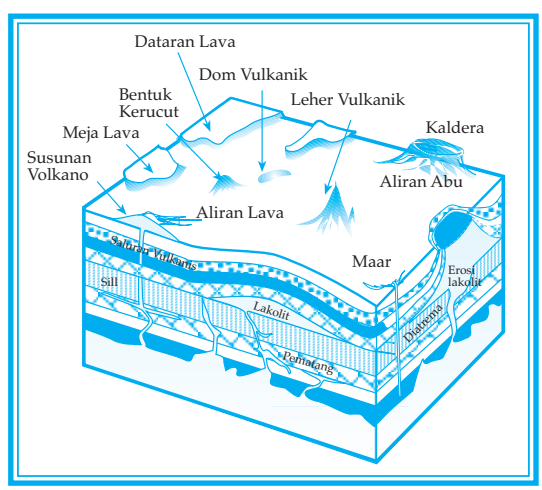
Menurut aktivitasnya, gunung api dapat dibagi menjadi 3 golongan, yaitu sebagai berikut.

a. *Gunung aktif*, yaitu gunung api yang masih bekerja yang kawahnya selalu mengeluarkan asap, gempa, dan letusan. Misalnya Gunung Stromboli.
b. *Gunung mati*, gunung api yang sejak tahun 1600 sudah tidak meletus lagi. Misalnya Gunung Patuha, Gunung Sumbing, dan sebagainya.
c. *Gunung istirahat*, ialah gunung api yang sewaktu-waktu meletus dan kemudian istirahat kembali. Misalnya Gunung Ciremai, Gunung Kelud, dan sebagainya.

Gunung api memiliki bagian yang tampak dari luar seperti kaldera, dan bagian yang tidak tampak berada di dalamnya. Bagian-bagian gunung api adalah sebagai berikut.

a. *Kaldera* ialah kawah kepundan yang amat besar, luas, dan bertebing curam. Kaldera terjadi pada waktu gunung api meletus dengan hebat dan sebagian dari puncak gunung api itu terbang/gugur ke dalam pipa kawah.

 Contoh: kaldera Gunung Krakatau 7 km dan kaldera Gunung Tengger 8 km.
b. *Siil* ialah magma yang masuk di antara dua lapisan bahan sedimen dan membeku (intrusi datar).
c. *Lakolit* ialah magma yang masuk di antara batuan sedimen dan menekan ke atas sampai bagian atas cembung dan bagian bawah datar.
d. *Batolit* ialah magma yang menembus lapisan-lapisan batuan dan membeku di tengah jalan.



Gambar 4.6
Struktur kulit bumi yang dapat memunculkan terjadinya pengangkatan dan pembentukan gunung.
(Sumber: Wardiyatmoko dan Bintarto, 2004)

Bahan-bahan yang dikeluarkan oleh aktifitas gunung api

a. *Benda Padat (Efflata)*

Menurut asalnya efflata dibagi dua, yakni *efflata allogen* dan *efflata antogen*. *Efflata allogen* berasal dari batu-batuan sekitar pipa kawah yang ikut terlempar, dan *efflata antogen* berasal dari magma sendiri atau disebut juga *pyroclastic*. Menurut ukuran, efflata dibedakan atas: bom (batu-batu besar), lapili (batu sebesar kacang/kerikil), pasir, debu, dan batu apung (batu yang penuh dengan pori-pori udara).

b. *Benda Cair*

Benda cair terdiri atas lava, lahar panas, dan lahar dingin.

1) *Lav*a, yaitu magma yang telah sampai di luar.
2) *Lahar panas*, berupa lumpur panas mengalir yang terbentuk dari magma bercampur air.
3) *Lahar dingin*, yaitu batu, pasir, dan debu di puncak gunung. Jika hujan lebat maka air hujan itu akan bercampur dengan debu dan pasir yang merupakan bubur kental. Cairan ini mengalir dengan deras ke bawah melalui lereng dan jurang-jurang dan menyapu bersih semua yang dilaluinya. Lahar dingin ini menutup sawah-sawah, membendung sungai-sungai dan saluran-saluran sehingga dapat menimbulkan banjir.

c. *Bahan Gas (Ekshalasi)*

Bahan gas terdiri atas solfatara, fumarol, dan mofet.

1) *Solfatara*, yaitu gas (H_2S) yang keluar dari lubang.
2) *Fumarol*, yaitu tempat yang mengeluarkan uap air.
3) *Mofet*, yaitu tempat yang mengeluarkan CO_2 seperti Pegunungan Dieng.

Gunung berapi yang sedang meletus akan sangat berbahaya karena mengeluarkan banjir lahar, lava, gelombang pasang, dan awan emulsi.

a. *Banjir Lahar*

Ada 2 macam lahar, yaitu *lahar panas*, berupa aliran air panas dengan lumpur yang dimuntahkan dari kepundan dan *lahar dingin*, berupa aliran air dingin dengan lumpur yang terjadi karena hujan lebat setelah gunung api meletus. Lahar dingin terutama merusak tanah pertanian, sebab tanaman bisa tertimbun dan tanah yang subur tertutup pasir.

b. *Banjir Lava*

Lava dengan temperatur tinggi mengalir dari puncak gunung sehingga apa saja yang dilaluinya menjadi hancur.

c. *Gelombang Pasang*

Hal ini terjadi apabila gunung api terdapat di dasar laut meletus dahsyat.

Contoh: Letusan Gunung Krakatau di Selat Sunda (1830).

d. *Awan Emulsi*

Awan emulsi adalah awan yang panas sekali. Awan emulsi ada yang langsung keluar dari kepundan gunung api atau dari lava yang mengalir. Hal ini berbahaya karena temperatur yang tinggi (± 200ºC).

Contoh: Letusan Gunung Merapi Jawa Tengah, pada tahun 1930, tahun 1995, dan tahun 2006.

Sebelum meletus, gunung akan menunjukkan tanda-tanda sebagai berikut.

a. Terjadi gempa halus.
b. Terdengar suara gemuruh dalam tanah.
c. Suhu sekitar kawah naik.
d. Sumber-sumber air banyak yang kering.
e. Binatang-binatang pindah ke daerah yang lebih rendah.
f. Tumbuh-tumbuhan sekitar kawah menjadi layu.
g. Ekshalasi semakin hebat.

Usaha-usaha untuk mengurangi bahaya letusan gunung berapi, yaitu sebagai berikut.

a. Membuat terowongan-terowongan air pada kepundan yang berdanau.
 Contohnya: Gunung Kelud dan Gunung Merapi.
b. Mengadakan pos-pos pengamatan gunung api.
c. Mengungsikan penduduk yang bertempat tinggal di lereng-lereng gunung api yang akan meletus.

Meskipun membahayakan keselamatan makhluk hidup sewaktu meletus, gunung api memiliki banyak manfaat sebagai berikut.

a. Menyuburkan tanah, sebab abu yang sudah mengalami pelapukan banyak mengandung garam-garam, makanan yang sangat dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan.
b. Menjadi penangkap/mendatangkan hujan.
c. Memperluas daerah pertanian karena semburan dan vulkanik.
d. Memperbanyak jenis tanaman budi daya (tanaman perkebunan) karena adanya bermacam-macam zona tumbuh-tumbuhan.
e. Menyebabkan letak mineral (tambang) dekat dengan permukaan tanah.
f. Menjadi tempat pariwisata dan sanatorium karena udaranya yang sejuk.

3. Gempa Bumi

Gempa bumi ialah getaran permukaan bumi yang disebabkan oleh kekuatan-kekuatan dari dalam. Dilihat dari intensitasnya, ada dua macam gempa sebagai berikut.

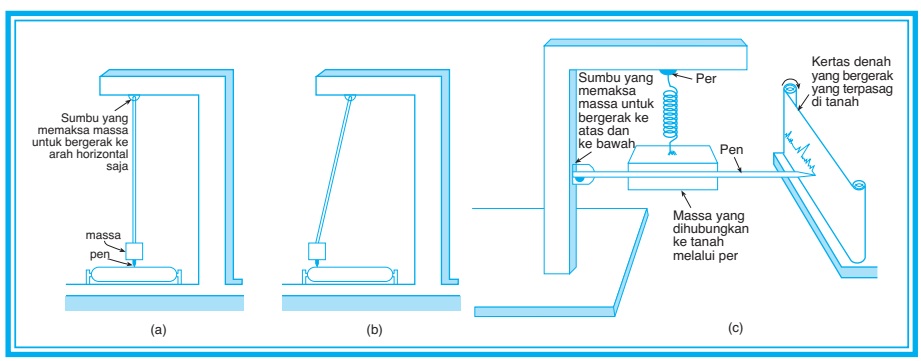
a. *Macroseisme*, yaitu gempa yang intensitasnya besar dan dapat diketahui tanpa menggunakan alat.
b. *Microseisme*, yaitu gempa yang intensitasnya kecil dan hanya dapat diketahui dengan menggunakan alat perekam.

Hal ikhwal mengenai gempa bumi ini perlu diselidiki agar akibat yang ditimbulkannya dapat diramalkan dan upaya penanggulangannya dapat dilakukan. Ilmu yang mempelajari gempa bumi, gelombang-gelombang seismik serta perambatannya disebut *seismologi*.

Dalam kajian seismologi ini diperlukan berbagai alat. Salah satu alat yang terpenting ialah *seismograf* atau alat untuk mencatat gempa.

Ada dua macam seismograf, yaitu sebagai berikut.

a. *Seismograf horizontal*, yaitu seismograf yang mencatat getaran bumi pada arah horizontal.
b. *Seismograf vertikal*, yaitu seismograf yang mencatat getaran bumi pada arah vertikal.



Gambar 4.7
a) Seismograf horizontal dan b) Seismograf vertikal
c) Perhatikan cara kerja seismograf vertikal.
Terlihat coretan-coretan pada kertas perekam karena
gerakan kertas perekam yang terpasang di tanah bersinggungan dengan pen.
(Sumber: Sumadi Sutrijat, 2000)

Besaran (*magnitudo*) gempa yang didasarkan pada amplitudo gelombang tektonik dicatat oleh seismograf dengan menggunakan *skala Richter*.

Tabel 1.
Pembagian Skala Richter

Skala	Ciri-ciri
2,0 - 3,4	tidak terasa, tetapi terekam seismograf
3,5 - 4,2	hanya terasa oleh beberapa orang
4,3 - 4,8	terasa oleh banyak orang
4,9 - 5,4	terasa oleh semua orang
5,5 - 6,1	sedikit merusak bangunan
6,2 - 6,9	merusak bangunan
7,0 - 7,3	rel kereta api bengkok
7,4 - 7,9	kerusakan hebat
≥ 8,0	kerusakan luar biasa

Berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dewasa ini telah ditemukan beberapa cara untuk mengetahui pusat gempa, yaitu sebagai berikut.

a. Dengan menggunakan hasil pencatatan seismograf, yaitu satu seismograf vertikal, satu seismograf horizontal yang berarah utara-selatan, dan satu lagi seismograf horizontal yang berarah timur-barat. Dengan tiga seismograf ini akan ditemukan letak episentrum.

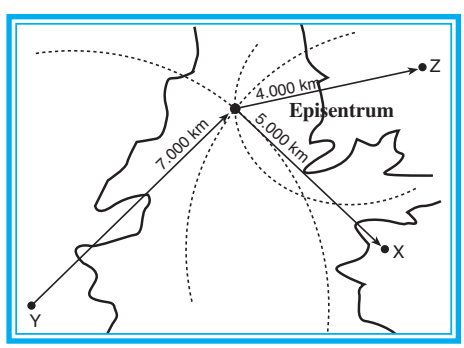
b. Dengan menggunakan tiga tempat yang terletak dalam satu homoseista. Ketiga tempat yang terletak dalam satu homoseista itu dihubungkan, kemudian ditarik garis sumbu pada garis yang menghubungkan tempat-tempat pencatatan.

c. Dengan menggunakan tiga tempat yang mencatat jarak episentrum. Cara ini dicari dengan rumus Laska, yaitu:

$$\Delta = \{(S - P) - 1\} \times 1 \text{ megameter}$$

Δ = jarak episentrum

$S - P$ = selisih waktu pencatatan gelombang primer dengan gelombang sekunder, dalam satuan menit.



Gambar 4.8
Metode penentuan pusat gempa dengan menggunakan rumus Laska.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Misalnya:

Kota X mencatat jarak episentrum 5000 km

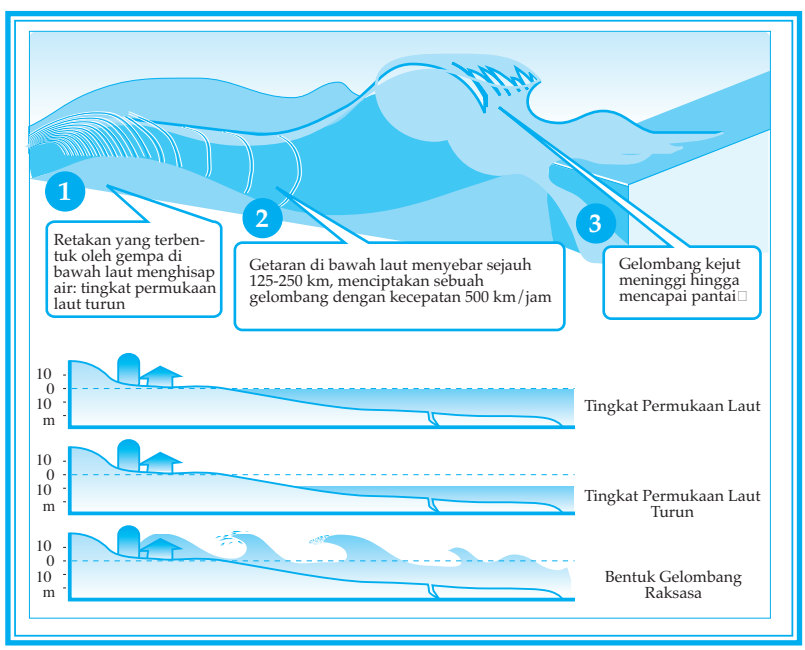
Kota Y mencatat jarak episentrum 7000 km

Kota Z mencatat jarak episentrum 4000 km

Dengan data tiga episentrum di tiga kota, kemudian kita ambil peta yang sesuai skalanya. Letak episentrum akan didapat dari perpotongan tiga lingkaran. Dengan diketahuinya pusat-pusat gempa akan bermanfaat dalam pembangunan di daerah yang rawan gempa.

Di Jepang misalnya di daerah yang sering terjadi gempa, rumah-rumah dan gedung-gedung telah dibangun dengan konstruksi yang lebih tahan terhadap gempa dan masyarakatnya telah dilatih cara-cara menyelamatkan diri dari bahaya gempa. Dengan demikian, bahaya yang lebih besar dapat diatasi. Memang tidak mungkin mencegah terjadinya gempa, tetapi dengan kemajuan ilmu dan teknologi setidak-tidaknya dapat mengurangi bahaya yang ditimbulkan.

Bila terjadi gempa bumi di laut dengan kekuatan di atas 7,0 skala richter dapat menimbulkan gelombang tsunami yang mengancam korban manusia, seperti di Aceh tahun 2004 dengan korban lebih dari 200.000 orang dan di Pangandaran tahun 2006 lebih dari 700 orang.



Gambar 4.9
Gelombang pasang tsunami.
(Sumber: Wardiatmoko, 2004)

4. Diatropisme/Tektonisme/Tektogenesa

Tektonisme adalah perubahan letak lapisan bumi secara mendatar atau vertikal. Pada umumnya bentuk hasil tenaga tektonisme berupa lipatan dan patahan. Yang dimaksud *gerak tektonik* adalah semua gerak naik dan turun yang menyebabkan perubahan bentuk kulit bumi.

Diatropisme mencakup gerak epirogenetik dan gerak orogenetik.

a. *Gerak epirogenetik* adalah gerak atau pergeseran kulit bumi yang relatif lambat, berlangsung dalam waktu yang lama, dan meliputi daerah yang luas. Ada dua macam gerak epirogenetik, yaitu positif dan negatif.

1) *Epirogenetik positif*, yaitu gerak turunnya daratan sehingga terlihat seakan permukaan air laut naik. Hal ini kelihatan jelas di pantai.

Contoh: Turunnya pulau-pulau di Indonesia bagian timur (Kepulauan Maluku dari pulau-pulau barat daya sampai ke Pulau Banda).
Turunnya muara Sungai Hudson di Amerika yang dapat dilihat sampai kedalaman ± 1.700 meter.
Turunnya lembah Sungai Kongo sampai 2.000 meter di bawah permukaan laut.

2) *Epirogenetik negatif*, yaitu gerak naiknya daratan sehingga terlihat seakan permukaan air laut turun.

Contoh: Naiknya Pulau Timor dan Pulau Buton.
Naiknya Dataran Tinggi Colorado di Amerika.

b. *Gerak orogenetik* adalah gerakan yang relatif lebih cepat daripada gerak epirogenetik. Gerak ini disebut gerakan pembentuk pegunungan. Gerakan ini menyebabkan tekanan horizontal dan vertikal di kulit bumi, yang menyebabkan peristiwa *dislokasi* atau berpindah-pindahnya letak lapisan kulit bumi. Peristiwa tersebut dapat menimbulkan lipatan dan patahan.

1) *Lipatan (Kerutan)*

Gerakan tekanan horizontal menyebabkan lapisan kulit bumi yang elastis berkerut, melipat, dan menyebabkan relief-relief muka bumi berbentuk pegunungan.

Contoh: Pegunungan-pegunungan tua, seperti Pegunungan Ural dan Allegani. Lipatan ini terjadi pada zaman primer. Pegunungan muda, seperti rangkaian Pegunungan Mediterania dan Sirkum Pasifik yang terjadi pada zaman tersier.

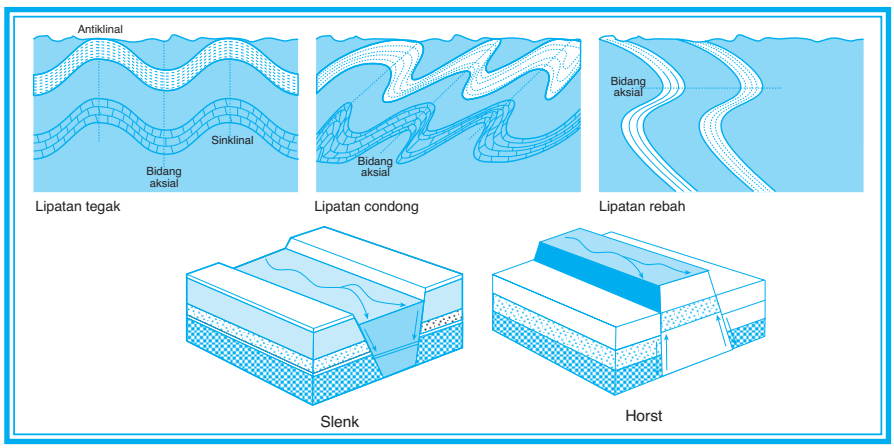
Rangkaian Pegunungan Mediterania dimulai dari Pegunungan Atlas, Alpen, Balkan, Asia Muka, Himalaya, Hindia Belakang, Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, sampai Maluku. Sedangkan Sirkum Pasifik memanjang dari Pantai Pasifik Amerika, Jepang, Filipina, Papua, Australia, sampai Selandia Baru.

Lipatan dibagi atas lipatan tegak, lipatan condong, dan lipatan rebah. Punggung-punggung lipatan disebut *antiklinal* dan lembah lipatan disebut *sinklinal*.

2) *Patahan (Retakan)*

Gerakan tekanan horizontal dan vertikal menyebabkan lapisan kulit bumi yang rapuh menjadi retak atau patah.

Contoh: Tanah turun/*slenk*, tanah naik/*horst*, dan tanah bungkuk/*fleksur*.



Gambar 4.10
Terjadinya lipatan permukaan bumi yang berawal dari lipatan tegak, condong, dan rebah dapat mengakibatkan munculnya retakan dan terbentuknya graben dan horst.
(Sumber: Sumadi Sutrijat, 2000)

Kata Kunci

- *Vulkanisme*
- *Gempa bumi*
- *Diatropisme/tektonisme*

Tugas

Carilah artikel-artikel dari surat kabar atau majalah yang berisi tentang gempa bumi.

1. Jelaskan dan laporkan untung ruginya keberadaan gunung api!
2. Jelaskan dan laporkan cara mengatasi terjadinya bencana alam gempa bumi di darat dan gempa yang menimbulkan tsunami!
3. Laporkan kebijakan pemerintah untuk mengatasi masalah pasca gempa bumi!

C. CIRI BENTANG ALAM SEBAGAI AKIBAT PROSES PENGIKISAN DAN PENGENDAPAN

1. Pelapukan dan Pengikisan (Erosi)

Pelapukan ialah perusakan batuan kulit bumi karena pengaruh keadaan cuaca. Hasil pelapukan adalah terbentuknya tanah.

Menurut prosesnya, pelapukan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu pelapukan mekanis, pelapukan kimia, dan pelapukan organis.

a. *Pelapukan Mekanis*

Pelapukan mekanis ialah pelapukan yang bersifat merombak batuan secara mekanik, tanpa mengubah sifat batuannya. Pelapukan ini dapat terjadi karena perbedaan suhu siang malam dan beku celah.

1) Perbedaan Suhu Siang dan Malam

Pada siang hari batuan mengalami pemuaian. Pada malam hari, suhu turun sangat rendah menyebabkan batuan menyusut dengan cepat. Hal ini akan mengakibatkan batuan retak-retak dan akhirnya hancur berkeping-keping. Gejala seperti ini terdapat di daerah gurun.

2) Perubahan Volume Pada Celah-celah Batuan

Menurut **Wardiyatmoko** dan **Bintarto**, celah-celah batuan di daerah sedang atau daerah sekitar kutub dapat kemasukan air pada musim panas. Pada musim dingin atau malam hari, air pada celah batuan menjadi es. Karena menjadi es, volumnya bertambah besar sehingga batuan akan pecah akibat terdesak oleh es yang ada di dalam celah batuan tersebut. Peristiwa ini dapat pula terjadi di daerah-daerah pegunungan tinggi.

b. *Pelapukan Kimia*

Pelapukan kimia adalah pelapukan yang terjadi akibat peristiwa kimia. Misalnya air hujan yang mengandung CO_2 dan oksigen, memiliki tenaga melarutkan yang besar. Bentuk-bentuk seperti *ponor, dolina, uvala, jama, lokva*, sungai bawah tanah, *stalaktit, stalakmit*, dan tiang kapur merupakan hasil pelapukan kimia di daerah karst. Gejala pelarutan akan lebih cepat jika air tersebut mengenai batuan kapur atau karst. Bentuk-bentuk itu disebut *gejala-gejala karst*.

1) *Ponor* adalah lubang masuknya aliran air ke dalam tanah berupa masuknya air sungai ke dalam tanah di daerah kapur.

2) *Dolina* adalah lubang di permukaan tanah kapur, yang bentuknya seperti corong, piring, dan sumur. Dolina ini terbentuk oleh air yang meresap ke dalam melalui rekah-rekah sehingga melarutkan kapur yang dilaluinya.

3) *Uvala* adalah beberapa dolina yang menjadi satu, merupakan dolina besar.
4) *Jama* adalah dolina yang dinding-dindingnya tegak lurus.
5) *Lokva* adalah danau di daerah karst, terjadi karena dasar dan dinding dolina tertutup oleh lapisan baru yang kedap sehingga air hujan yang jatuh akan terkumpul di dalamnya.
6) *Sungai bawah tanah* adalah aliran air yang terdapat di dalam tanah yang terjadi karena sungai biasa mengalir melalui daerah kapur. Aliran air tersebut meresap ke dalam celah-celah kapur dan akhirnya berkumpul serta mengalir kembali ke dalam tanah di daerah kapur.
7) *Stalaktit* adalah endapan kapur yang menggantung pada langit-langit gua.
8) *Stalakmit* adalah endapan kapur yang terdapat di dasar gua. Jika stalaktit dan stalakmit dapat menyatu maka akan menjadi tiang kapur.

c. *Pelapukan Organis*

Pelapukan organis adalah pelapukan yang disebabkan proses organis. Misalnya akar tumbuhan dapat menembus batuan karena akar mengeluarkan zat yang dapat melarutkan batuan. Binatang-binatang membuat sarang dengan melubangi batuan hingga hancur. Untuk bahan bangunan rumah maka manusia memecah batuan. Pelapukan batuan juga dapat disebabkan oleh daun yang membusuk di atas batuan.

Pengikisan (*erosi*) adalah proses terkikisnya permukaan tanah yang disebabkan oleh air, angin, dan gletser.

a. *Erosi Sungai*

Erosi sungai ialah erosi yang disebabkan oleh air sungai, disebut juga *korosi*.

Kekuatan korosi tergantung dari kecepatan gerak aliran sungai, daya angkut air sungai, kohesi batuan pada alur sungai, dan keadaan permukaan batuan.

Erosi sungai ada dua jenis, yaitu erosi dasar dan erosi tepi.

1) Erosi Dasar

Erosi dasar ialah erosi sungai yang pengikisannya terutama pada dasar sungai. Erosi ini terjadi pada sungai muda dan menghasilkan bentuk *V* dan *U*. Sungai bentuk *V* memiliki dasar yang makin dalam, sedangkan sungai bentuk *U* memiliki lereng yang terjal.

2) Erosi Tepi

Erosi tepi ialah erosi yang pengikisannya terutama pada tepi sungai. Erosi ini terjadi pada sungai dewasa dan sungai tua. Bentuk-bentuk yang dihasilkan oleh erosi ini ialah sebagai berikut.

a) Dataran-dataran banjir, yang terdapat di kanan dan kiri sepanjang aliran sungai.

b) *Meander*, ialah sungai yang berbelok-belok dengan arah aliran yang tetap. Peristiwa meander biasanya terjadi pada sungai tua. Pembentukan meander dimulai bila garis arus pindah ke tepi luar belokan; di tempat ini erosi tepi berjalan kuat. Apabila terjadi gerakan massa air yang kuat karena banjir besar maka dapat terjadi aliran sungai menerobos secara lurus, akibatnya aliran sungai menjadi lurus, dan meander ditinggalkan.

b. *Erosi Air Laut*

Erosi air laut disebut *abrasi*. Abrasi ini biasanya terjadi pada pantai yang curam, misalnya: pantai selatan Jawa Barat dan Jawa Timur. Hasil-hasil abrasi air laut misalnya gua-gua pantai, *cliff*, dan jembatan alam (*natural bridge*).

c. *Erosi Angin*

Angin juga dapat menyebabkan terkikisnya batuan. Pengikisan batuan oleh angin disebut *korasi*. Hasil pengikisan angin terhadap batuan, misalnya batu jamur di daerah gurun pasir. Di daerah pantai berpasir, angin yang bertiup cukup kencang mampu mengangkut pasir-pasir yang kering dan diendapkan di dataran sehingga terbentuk bukit-bukit pasir. Hal ini banyak terdapat di pantai sebelah selatan dan utara Pulau Jawa.

d. *Erosi Gletser*

Erosi oleh gletser disebut *eksharasi* yang banyak terdapat di kutub dan gunung tinggi bersalju. Erosi ini terjadi akibat es atau salju yang mencair dan bergerak turun melalui lembah-lembah pegunungan. Akibatnya lembah-lembah yang semula berbentuk *V* berubah menjadi *U*.

e. *Erosi Air Hujan*

Permukaan lahan tanah yang gundul tanpa tanaman yang tumbuh di atasnya, lebih-lebih bila tanahnya tersebut miring dan gembur akan mudah sekali terjadi erosi oleh air hujan. Bentuk erosi tersebut berupa penghanyutan atau penelanjangan dari lapisan tanah bagian atas sehingga dapat menimbulkan bencana bagi daerah-daerah di bawahnya dan tanah menjadi tandus.

2. Pengendapan/Sedimentasi

Hasil erosi oleh air, angin, dan gletser, pada proses selanjutnya akan dibawa ke tempat yang lebih rendah untuk diendapkan.

Adapun contoh hasil-hasil pengendapan sebagai berikut.

a. Di muara-muara sungai terdapat endapan berupa delta, misalnya delta Sungai Cimanuk, delta Sungai Brantas, dan lain-lain. Endapan juga terjadi di lembah-lembah sungai, terutama sungai yang ada di tempat datar dan berkelok-kelok.

b. Debu yang diangkut oleh angin diendapkan di tempat-tempat lain yang berupa bukit-bukit pasir yang disebut *sand dunes* atau berupa bulan sabit yang disebut *berkhan*.

c. Air laut di dekat pantai yang datar biasanya terdapat pula endapan pasir, yang disebut *gosong pasir*. Gosong pasir ini dapat tumbuh tinggi dan dapat membentuk empangan.

d. Batuan yang diangkut oleh luncuran gletser diendapkan pada perjalanannya yang terakhir, yaitu tempat es mencair. Endapan ini berupa tanggul-tanggul yang disebut *morena*, misalnya yang terdapat di lereng-lereng Pegunungan Jaya Wijaya, pegunungan di Swiss, dan pegunungan di Norwegia.

Kata Kunci

- *Pelapukan dan erosi*
- *Sedimentasi*

Tugas

Carilah artikel-artikel dari surat kabar/majalah yang berisi tentang erosi dan kerusakan lingkungan!

1. Laporkan tentang sebab dan akibat erosi dan kerusakan lingkungan!
2. Laporkan macam-macam erosi dan apakah bahayanya?
3. Laporkan manfaat hasil sedimentasi? Berikan contohnya!

D DEGRADASI LAHAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN

1. Penggunaan Lahan

Pembangunan di Indonesia berjalan semakin cepat seiring dengan tingginya laju pertumbuhan penduduk dan kondisi perekonomian yang kian membaik. Hal ini turut berpengaruh pada komposisi penggunaan lahan untuk beberapa sektor pembangunan. Pemanfaatan tanah dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu pemanfaatan untuk pertanian dan nonpertanian.

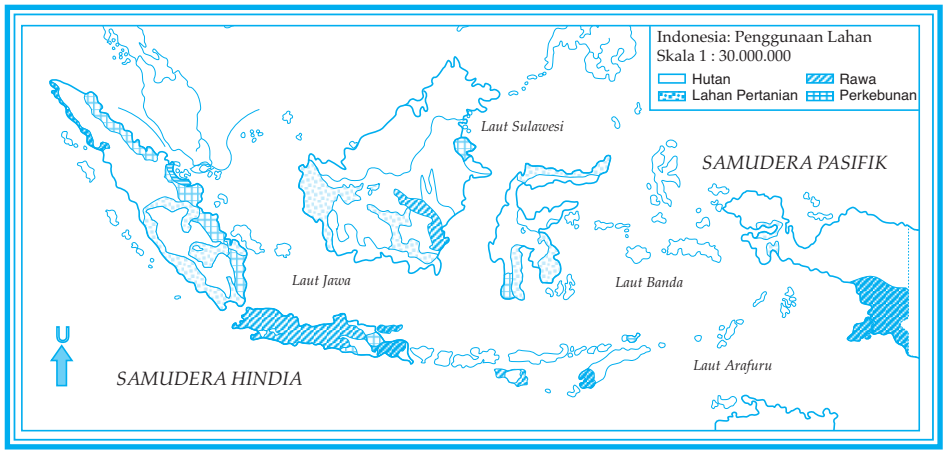
Tingginya pertumbuhan penduduk Indonesia di daerah perkotaan dalam kurun waktu tahun 1920 - 1980, menurut **Bintarto** dan **Surastopo** menyebabkan jumlah penduduk perkotaan meningkat 11 kali lipat, yaitu dari 2,8 juta hingga mencapai 33 juta jiwa. Pada tingkat tertentu kota tidak mampu lagi menampung beban penduduk yang besar. Gejala urban *sprawl* (penjarahan wilayah terbangun hingga melewati batas administratif kota) dan *konurbasi* (penyatuan beberapa kota) merupakan akibat dari tingginya pertumbuhan penduduk kota. Dalam kurun waktu tahun 1980 - 1985 wilayah perkotaan di Indonesia telah bertambah sebesar 370.000 hektar. Akibatnya tentu berpengaruh pada daerah nonperkotaan. Pada periode tahun 1985 - 2005, diperkirakan luas lahan pertanian di Pulau Jawa akan berkurang sebesar 10%.

Pembangunan yang cepat membawa perubahan situasi lingkungan perkotaan. Di beberapa tempat dijumpai gedung-gedung baru yang dibangun tanpa mengindahkan rencana peruntukan lahan. Kawasan yang seharusnya digunakan bagi kegiatan pemukiman kini banyak berubah menjadi kawasan perkantoran, pendidikan, dan perdagangan. Akibatnya, timbul beberapa masalah lingkungan, seperti kebisingan, makin berkurangnya ruang terbuka, kemacetan lalu lintas, dan meningkatnya kadar pencemaran udara.

Perubahan penggunaan lahan juga terjadi di wilayah nonurban. Jumlah penduduk Indonesia yang tinggal di wilayah pedesaan saat ini sekitar 75% dari total jumlah penduduk Indonesia. Akibat tekanan penduduk kota yang tinggi, banyak areal pertanian yang subur di pedesaan berubah fungsi menjadi pemukiman baru, kawasan industri, prasarana jalan, dan bendungan.

Memasuki dasawarsa 90-an, penduduk di Indonesia yang tinggal di wilayah perkotaan sudah mencapai 26%. Misalnya: kota Jakarta saat ini dengan penduduk >10 juta jiwa mempunyai tingkat pertumbuhan lebih dari 5% per tahun. Pada tahun 2005 Jakarta menduduki peringkat ketujuh kota terpadat penduduknya di dunia. Pertumbuhan yang demikian pesat tersebut akan meluas ke wilayah sekitarnya antara lain Bogor, Tangerang, dan Bekasi. Daerah perkotaan yang banyak industrinya banyak didatangi para pendatang dari desa untuk mencari pekerjaan. Makin banyaknya industri dan arus pendatang, lahan pertanian kota berubah menjadi tempat pemukiman dan areal industri.

Amatilah peta penggunaan lahan di Indonesia berikut ini. Berilah kesimpulan peta penggunaan lahan tersebut!



Gambar 4.11
Penggunaan lahan di Indonesia.
(Sumber: Bintarto dan Surastopo, 1991)

Tugas

1. Buatlah kliping tentang penggunaan lahan termasuk lahan potensial maupun lahan kritis!
2. Buatlah peta penggunaan lahan di sekitar wilayah Anda, bedakan dengan data warna tentang penggunaan lahan untuk pertanian dan nonpertanian!

2. Lahan Kritis

Lahan kritis adalah lahan yang tidak produktif. Apabila dikelola, produksi lahan kritis sangat rendah. Bahkan, dapat terjadi jumlah produksi yang diterima jauh lebih sedikit daripada biaya pengelolaannya. Lahan ini tandus, gundul, dan tidak dapat digunakan untuk usaha tani karena tingkat kesuburannya sangat rendah atau mendekati nol. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya lahan kritis sebagai berikut.

a. Erosi tanah yang biasanya terjadi di daerah dataran tinggi, pegunungan, dan daerah miring lainnya.

b. Pengelolaan lahan yang kurang memperhatikan aspek-aspek kelestarian lingkungan. Lahan kritis dapat terjadi di dataran tinggi, pengunungan, daerah miring, maupun di dataran rendah.
c. Kekeringan, biasanya terjadi di daerah-daerah bayangan hujan.
d. Genangan air yang terus-menerus seperti di daerah pantai yang selalu tertutup rawa-rawa.
e. Pembekuan air, biasanya terjadi di daerah kutub atau pegunungan yang sangat tinggi.
f. Pencemaran, zat pencemaran (misal pestisida dan limbah pabrik) yang masuk ke lahan pertanian baik melalui aliran sungai maupun yang lain mengakibatkan lahan pertanian menjadi kritis. Jenis-jenis pestisida dapat bertahan beberapa tahun di dalam tanah sehingga mengganggu kesuburan lahan pertanian.
g. Masuknya material yang dapat bertahan lama ke lahan pertanian, misalnya plastik. Plastik dapat bertahan ± 200 tahun di dalam tanah sehingga sangat mengganggu kesuburan lahan pertanian.

Luas lahan kritis di setiap provinsi di Indonesia cukup besar. Pada tabel berikut dapat diamati luas lahan kritis dan urutan prioritas rehabilitasi dan konservasi tanah pada tahun 2000.

Tabel 2.
Luas Lahan Kritis Tiap Provinsi di Indonesia dan Urutan Prioritas Rehabilitasi dan Konservasi Tanah

No.	Provinsi	(1)	(2)	No.	Provinsi	(1)	(2)
1.	NAD	419.100	173.200	14.	NTB	288.800	212.200
2.	Sumatera Utara	990.700	675.200	15.	NTT	1.750.400	425.000
3.	Sumatera Barat	153.100	103.100	16.	Kalimantan Barat	1.064.400	576.400
4.	Riau	358.700	279.000	17.	Kalimantan Tengah	925.600	315.900
5.	Jambi	194.000	129.000	18.	Kalimantan Selatan	281.800	271.800
6.	Sumatera Selatan	579.500	475.000	19.	Kalimantan Timur	691.800	601.600
7.	Bengkulu	555.900	265.000	20.	Sulawesi Utara	400.000	195.100
8.	Lampung	453.500	328.000	21.	Sulawesi Selatan	584.400	524.400
9.	Jawa Barat	572.700	572.700	22.	Sulawesi Tengah	531.200	229.000
10.	Jawa Tengah	316.300	316.300	23.	Sulawesi Tenggara	548.900	267.000
11.	D.I. Yogyakarta	28.300	28.300	24.	Maluku	635.800	225.000
12.	Jawa Timur	359.500	359.500	25.	Papua	282.600	282.600
13.	Bali	83.800	83.800				

Keterangan: (*Sumber: Departemen Kehutanan, 2000*)
(1) : Lahan kritis (Ha)
(2) : Prioritas tinggi untuk direhabilitasi (Ha)

Menurut **Bintarto** lahan kritis yang dibiarkan saja atau tidak segera diperbaiki, akan membahayakan kehidupan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, lahan kritis harus segera diperbaiki. Untuk menghindari bahaya yang ditimbulkan oleh adanya lahan kritis tersebut, pemerintah Indonesia telah mengambil kebijakan, rehabilitasi, dan konservasi lahan-lahan kritis di Indonesia.

Upaya-upaya yang dilakukan untuk memperbaiki lahan kritis, yaitu sebagai berikut.

a. Penghijauan dan reboisasi dilakukan untuk daerah yang belum pernah menjadi hutan, sedangkan reboisasi untuk menahan lahan gundul yang pernah menjadi hutan.
b. Melakukan reklamasi lahan bekas pertambangan. Biasanya daerah ini sangat gersang maka harus dicarikan jenis tumbuhan yang mampu hidup di daerah tersebut, misalnya pohon mindi.
c. Menghilangkan unsur-unsur yang dapat mengganggu kesuburan lahan pertanian, misalnya plastik. Berkaitan dengan hal ini, proses daur ulang atau *recycling* sangat diharapkan.
d. Memanfaatkan tumbuhan enceng gondok guna menurunkan zat pencemar yang ada pada lahan pertanian. Enceng gondok dapat menyerap zat pencemar dan dapat dimanfaatkan untuk makanan ikan. Namun, kita harus hati-hati mengelola enceng gondok karena enceng gondok sangat mudah berkembang sehingga dapat mengganggu lahan pertanian.
e. Untuk mencegah besarnya erosi di lahan miring, perlu dilakukan antara lain dengan pembuatan teras-teras, sistem penanaman yang searah dengan garis kontur, atau ditanami dengan tanaman penyangga.
f. Tindakan yang tegas kepada siapa saja yang melakukan kegiatan yang dapat menyebabkan terjadinya lahan kritis.
g. Pemupukan dengan pupuk organik atau alami, yaitu pupuk kandang atau pupuk hijau.
h. Guna menggemburkan tanah sawah, perlu dikembangkan tumbuhan yang disebut *azola*.

3. Lahan Potensial

Telah dijelaskan bahwa lahan potensial merupakan lahan yang produktif sehingga jika dikelola akan dapat memberikan hasil yang tinggi.

Lahan potensial merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Adapun yang dimaksud *sumber daya alam* adalah semua kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Kualitas sumber daya alam yang ada pada suatu lahan dapat menurun jika manusia kurang memperhatikan aspek kelestarian lingkungan. Supaya sumber daya alam dapat lestari, perlu dilakukan pengolahan

secara hemat dan lestari sehingga dapat menunjang program pembangunan berkelanjutan. Program pembangunan berkelanjutan ialah pembangunan yang memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Lahan potensial terdiri atas lahan kering dan lahan basah. Lokasi lahan potensial tidak sama, ada yang berada di dataran rendah, dataran tinggi, dan daerah pantai.

Lahan-lahan potensial sangat perlu untuk dijaga kelestariannya oleh setiap manusia. Oleh karena itu, lahan ini harus dilestarikan. Usaha melestarikan lahan ini berkaitan erat dengan usaha pengawetan tanah atau pengontrolan erosi. Pada garis besarnya usaha pengawetan tanah dibedakan menjadi dua, yaitu dengan metode vegetatif dan metode mekanik.

a. *Metode Vegetatif*

Metode vegetatif ialah metode pengawetan tanah dengan cara menanam vegetasi pada lahan yang dilestarikan. Metode ini sangat efektif dalam pengontrolan erosi. Ada beberapa cara mengawetkan tanah melalui metode vegetatif, yaitu:

1) *buffering*, yaitu penutupan lahan yang mempunyai kemiringan dengan tanaman keras;
2) *windbreaks*, yaitu penanaman dengan tumbuhan secara permanen untuk melindungi tanah dari tiupan angin;
3) *strip cropping*, yaitu penanaman berjalur tegak lurus terhadap arah aliran air atau arah angin; dan
4) *contour strip cropping*, yaitu penanaman berjalur sejajar dengan garis kontur guna mengurangi dan menahan kecepatan aliran air, menahan partikel-partikel tanah yang terangkat oleh aliran permukaan.

b. *Metode Mekanik*

Metode mekanik ialah metode pengawetan tanah melalui teknik-teknik pengolahan tanah yang dapat memperlambat aliran air.

Beberapa cara yang dilakukan pada metode ini antara lain:

1) *contour tillage*, yaitu pengolahan tanah sejajar dengan garis kontur dan membentuk igir-igir kecil yang memperlambat aliran air dan memperbesar infiltrasi air;
2) *penerasan* atau *terasering*, yaitu membuat teras-teras pada lahan yang miring guna memperpendek panjang lereng dan memperkecil kemiringan lereng sehingga dapat menahan aliran air permukaan;
3) pembuatan pematang atau *guludan* dan saluran-saluran air sejajar dengan kontur; dan
4) pembuatan *check dam* untuk membentuk aliran air yang melalui parit-parit erosi sehingga material tanah yang terangkut tertahan dan terendapkan.

Kata Kunci

- *Penggunaan lahan*
- *Lahan kritis*
- *Lahan potensial*

Tugas

Carilah artikel-artikel dari surat kabar atau majalah yang berisi tentang masalah lahan.

1. Laporkan adakah permasalahan tentang lahan, di daerah perkotaan dan daerah hutan/peladangan liar!
2. Laporkan pengaturan pada lahan di kota dan di desa!
3. Laporkan apakah ada penyerobotan lahan di wilayah Anda!

E PROSES PEMBENTUKAN TANAH

1. Proses Pembentukan Tanah

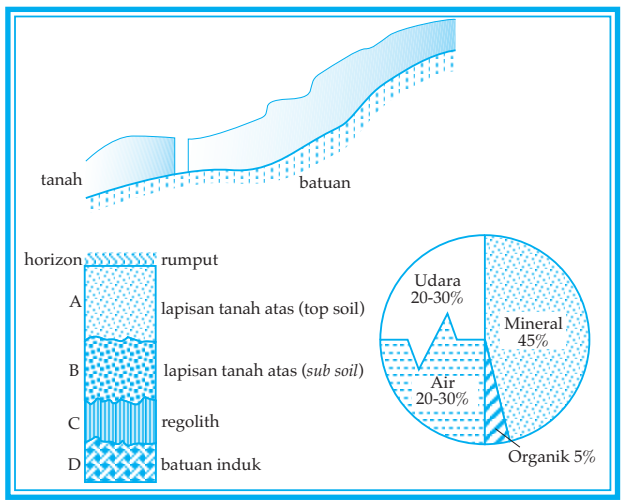
Tanah merupakan hasil pelapukan batu-batuan, sebagai proses alami yang disebabkan antara lain oleh pengaruh iklim dan organisme. Selain itu, tanah merupakan akumulasi dari tubuh-tubuh alam yang bebas yang menduduki sebagian besar permukaan bumi. Tanah mampu menumbuhkan tanaman dan memiliki sifat-sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan jasad-jasad hidup yang bertindak terhadap bahan induk dalam keadaan tertentu selama jangka waktu tertentu pula.

Tanah berperan penting bagi kehidupan manusia, karena:

a. digunakan untuk tempat tinggal dan tempat melakukan kegiatan manusia,
b. sebagai tempat tumbuhnya vegetasi yang sangat berguna bagi manusia, dan
c. mengandung barang tambang atau bahan galian yang berguna bagi manusia.

Tanah mempunyai penyebaran ke arah vertikal dan ke arah horizontal. Penyebaran ke arah vertikal dari permukaan sampai pada batuan induk *(bedrock)*, sedangkan penyebaran ke arah horizontal kurang sejajar dengan permukaan bumi.

Lapisan tanah atas *(top soil)* merupakan bagian yang optimum bagi kehidupan tumbuh-tumbuhan. Komponen tanah adalah mineral, bahan organik, air, dan udara. Keadaan tanah yang serasi menjadi habitat tumbuh-tumbuhan apabila perbandingan komponen-komponen itu terdiri atas mineral 45%, bahan organik 5%, air antara 20% - 30%, dan udara tanah 20% - 30%.



Gambar 4.12
Profil tanah.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Lahan atau tanah mempunyai kemampuan yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: tekstur tanah, permeabilitas tanah, kedalaman atau solum tanah, keadaan erosi dan kemiringan lereng, serta *drainase* (penyaluran air).

a. *Tekstur Tanah*

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif berbagai golongan besar partikel tanah dalam suatu massa tanah, terutama perbandingan antara fraksi-fraksi seperti pasir, debu, dan lempung.

Tekstur tanah berkaitan dengan bahan mineral, seperti pasir, debu, dan lempung. Pasir, debu, dan lempung disebut zarah (partikel) tanah. Berdasarkan ukurannya (diameter butirnya), zarah fraksi pasir, fraksi debu, dan fraksi lempung. Butir-butir tanah atau batuan yang berdiameter di atas 2 mm disebut *gravel* dan tidak termasuk fraksi tanah.

Unsur-unsur tanah yang terdiri atas butiran-butiran pasir, tekstur tanah itu bersifat kasar, sedangkan unsur-unsur tanah yang terdiri atas lempung, tekstur tanah itu sangat halus. Tekstur tanah yang ideal untuk pertanian adalah *geluh*, yaitu tanah yang lekat. Dalam pembuatan kerajinan keramik, batu bata, dan genting, fraksi lempung sangat diperlukan.

b. *Permeabilitas Tanah*

Permeabilitas tanah adalah cepat atau lambatnya air meresap ke dalam tanah melalui pori-pori tanah ke arah horizontal maupun ke arah vertikal. Cepat/lambatnya perembesan air ini sangat ditentukan oleh tekstur tanah. Semakin kasar tekstur tanah maka semakin cepat perembesan air.

c. *Kedalaman (Solum Tanah)*

Kedalaman atau solum tanah menunjukkan berapa *cm* tebal tanah diukur dari permukaan sampai ke batuan induk.

d. *Erosi*

Erosi menyangkut banyaknya partikel-partikel tanah yang terpindahkan. Lereng yang curam akan mempercepat erosi bila lahan tanahnya gundul.

e. *Drainase*

Drainase adalah pengeringan air yang berlebihan pada tanah yang mencakup proses pengaturan dan pengaliran air yang berada dalam tanah atau permukaan tanah yang menggenang.

Di daerah yang mempunyai *solum* tanah dalam, drainase yang baik, tekstur halus, kemiringan lereng 1% - 2% dapat diusahakan secara intensif tanpa bahaya erosi atau penurunan produktivitas. Kemampuan daerah bersolum tanah dangkal, drainase buruk, tekstur tanah sangat halus atau kasar, dan berlereng curam tidak dapat digunakan secara maksimal dan diperkirakan akan banyak hambatan.

2. Jenis Tanah

Bahan induk adalah batuan yang telah lapuk. Bahan induk ini dapat menentukan jenis tanah. Jenis dan persebaran tanah di Indonesia, antara lain sebagai berikut.

a. *Tanah Aluvial*

Tanah aluvial ialah tanah yang berasal dari endapan lumpur yang dibawa oleh aliran air sungai. Kemampuan meresap air lambat dan mudah tererosi. Jenis tanah ini terdapat di semua kepulauan Indonesia, yaitu di lembah-lembah, cekungan, dan di sepanjang aliran besar. Tanah ini dimanfaatkan untuk persawahan, perladangan, perkebunan, dan perikanan. Wilayah ini merupakan daerah pertanian yang subur dan pusat persebaran penduduk.

b. *Tanah Kapur*

Tanah kapur ialah tanah yang mengandung banyak zat kapur. Pada umumnya, tanah ini terdapat di pegunungan kapur tua. Meskipun tidak subur, tanah kapur dapat ditanami pohon jati seperti tanah di pegunungan kapur Pulau Jawa.

c. *Tanah Podzolik Merah Kuning*

Tanah podzolik merah kuning ialah tanah yang terjadi dari pelapukan batuan yang mengandung kuarsa pada iklim basah dengan curah hujan antara 2.500 - 3.500 mm per tahun.

Sifatnya mudah basah jika kena air. Jenis tanah ini banyak terdapat di pegunungan yang tinggi seperti di Sumatera, Sulawesi, Papua, Jawa Barat, Maluku, dan Nusa Tenggara. Di tempat-tempat ini ditemukan persawahan, perladangan, kebun karet, dan kopi.

d. *Tanah Vulkanis (Tanah Tuff)*

Tanah vulkanis (tanah tuff) ialah tanah yang terjadi dari pelapukan batuan vulkanis. Pada umumnya jenis tanah ini mudah meresap air, tetapi daya menahan air sangat kurang sehingga mudah tererosi. Jenis tanah ini banyak terdapat di sekitar gunung berapi atau daerah lahar gunung berapi seperti di Sumatera, Jawa, Sulawesi, dan Nusa Tenggara. Tanah ini digunakan untuk persawahan, tanaman palawija, tebu, tembakau, sayur-sayuran, dan perkebunan.

e. *Tanah Pasir*

Tanah pasir ialah tanah yang berasal dari batuan pasir yang telah lapuk, sangat miskin hara, daya menahan air sangat kurang, dan mudah tererosi. Tanah jenis ini terdapat di Pulau Sumatera, Jawa, dan Sulawesi.

f. *Tanah Laterit*

Tanah laterit ialah tanah yang banyak mengandung zat besi dan aluminium, tidak subur, dan berwarna merah muda. Oleh karena itu, tanah ini sering disebut *tanah merah*.

g. *Tanah Organosol*

Tanah organosol ialah tanah yang terjadi dari bahan induk organik dari gambut dan rumput rawa pada iklim basah dengan curah hujan lebih dari 2.500 mm per tahun. Sebagian besar tanah ini masih tertutup hutan rawa gambut dan rumput rawa. Persebarannya adalah di daerah pasang surut di daratan timur Sumatera, pantai Kalimantan bagian barat dan selatan, serta pantai Irian Jaya (Papua) bagian barat dan selatan.

Dilihat dari segi kesuburannya, tanah dibedakan atas tanah muda, dewasa, tua, dan sangat tua.

a. *Tanah muda*; zat makanan yang terkandung di dalamnya belum banyak sehingga belum subur.
b. *Tanah dewasa*; zat makanan yang terkandung di dalamnya banyak sehingga tanah ini sangat subur. Tanah inilah yang sangat baik untuk pertanian.
c. *Tanah tua*; zat makanan yang terkandung di dalamnya sudah sangat berkurang.
d. *Tanah sangat tua*; zat makanan yang terkandung di dalamnya sudah sangat sedikit, bahkan hampir habis sehingga ada yang menyebut jenis tanah ini sebagai tanah mati.

Kesuburan tanah pertanian sangat diperlukan oleh penduduk, terutama para petani. Oleh karena itu, kesuburan tanah perlu ditingkatkan dan dilestarikan.

Kata Kunci

- *Proses pembentuk tanah*
- *Jenis tanah*

Tugas

1. Bacalah dengan saksama topik: Ciri dan proses perubahan pedosfer dan pembentukan tanah di Indonesia yang ada pada buku siswa!
2. Catatlah hal-hal yang menarik dalam format dan buatlah pertanyaan untuk bahan diskusi isikan pada format!

Format Kegiatan

Halaman	Hal-hal yang Menarik	Pertanyaan untuk Diskusi

3. Laporan tertulis dan diskusi serahkan kepada bapak/ibu guru untuk dinilai!

F PERAN TANAH DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN

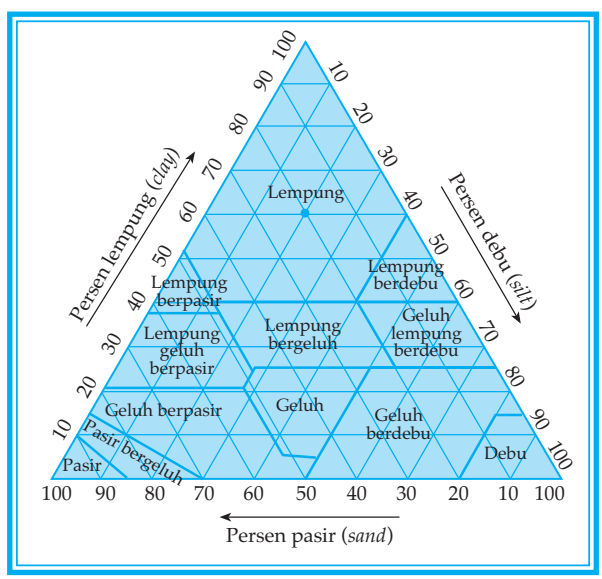
Tanah berperan penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Hal ini disebabkan karena tanah:

1. dapat digunakan untuk tempat tinggal dan tempat melakukan kegiatan,
2. sebagai tempat tumbuhnya vegetasi yang sangat berguna bagi kepentingan hidup manusia,
3. mengandung barang tambang atau bahan galian yang berguna bagi manusia, dan
4. sebagai tempat berkembangnya hewan yang sangat berguna bagi kepentingan hidup manusia.

Dengan adanya erosi tanah maka lapisan tanah atas yang subur akan rusak dan menjadikan lingkungan alam lainnya ikut rusak. Adapun sebab-sebab erosi tanah karena beberapa hal sebagai berikut.

1. Tanah gundul atau tidak ada tanamannya.
2. Tanah miring tidak dibuat teras-teras dan guludan sebagai penyangga air dan tanah yang larut.
3. Tanah tidak dibuat tanggul pasangan sebagai penahan erosi.
4. Pada tanah di kawasan hutan rusak karena pohon-pohon ditebang secara liar sehingga hutan menjadi gundul.
5. Pada permukaan tanah yang berlumpur digunakan untuk penggembalaan liar sehingga tanah atas semakin rusak.

Penentuan kelas tekstur tanah dapat dilakukan dengan pedoman seperti grafik pada gambar berikut.



Gambar 4.13
Grafik pedoman penentuan kelas tekstur tanah.
(Sumber: Wardiyatmoko dan Bintarto, 2004)

Walaupun ikatan senyawa organik yang terdapat dalam tanah cukup banyak macamnya, namun sedikit yang dapat menyebabkan terjadinya kombinasi-kombinasi warna tersebut, antara lain oksida besi dan bahan-bahan organis. Adapun asal dari warna-warna itu sebagai berikut.

1. *Kuning*, berasal dari mineral limonit ($2Fe_2O_33H_2O$).
2. *Cokelat*, berasal dari bahan-bahan organis asam yang lapuk sebagian.
3. *Putih*, berasal dari mineral-mineral silika-kuarsa (SiO_2), kapur ($CaCO_3$), kaolin, bauksit, aluminium dan silikat, gypsum ($CaCO_42H_2O$), nitrat, garam-garam yang sudah larut serta koloida-koloida organis tertentu.
4. *Hitam*, berasal dari bahan-bahan organis yang telah terurai dengan hebat, dan biasanya ada hubungannya dengan unsur-unsur karbon (C), magnesium (Mg), serta belerang (S).
5. *Merah*, berasal dari mineral hematit (Fe_2O_3) atau turgit ($2F_22O_33H_2O$).
6. *Hijau*, berasal dari oksida ferrous.
7. *Biru*, berasal dari mineral lilianit.

Kata Kunci

- *Peran tanah*
- *Warna tanah*

Tugas

Carilah artikel-artikel dari surat kabar/majalah yang berisi tentang tanah dan erosi!

1. Laporkan secara tertulis hubungan antara tekstur, permeabilitas tanah, dan kemiringan lereng terhadap erosi tanah!
2. Lakukan percobaan dengan alat peraga gundukan tanah bahwa tanah yang tidak ada vegetasinya lebih mudah mengalami erosi!

G USAHA MENGURANGI EROSI TANAH

Tanah yang banyak ditumbuhi tumbuh-tumbuhan lebih subur daripada tanah gundul atau tidak ada tumbuh-tumbuhannya karena di dalamnya terkandung lapisan bunga tanah yang tidak terkena erosi. Akan tetapi, bila hutan-hutan ditebang tanpa batas, apalagi di daerah yang miring maka erosi oleh air maupun angin dapat dengan mudah terjadi di tanah bekas injakan-injakan binatang.

Ciri-ciri tanah subur adalah tekstur dan struktur tanahnya baik, yaitu butir-butir tanahnya tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil; banyak mengandung garam yang berguna untuk makanan tumbuh-tumbuhan; dan banyak mengandung air untuk melarutkan garam-garaman.

Tekstur tanah menunjukkan proporsi relatif dari ukuran partikel yang terbesar dapat dijumpai dalam kelompok tanah lempung (*clay*) yang diameter partikel-partikelnya mempunyai ukuran 0,0002 mm hingga hampir sebesar molekul. *Struktur tanah* adalah susunan butir-butir suatu tanah. Pada umumnya, komposisi tanah terdiri atas 90% bahan mineral, 1-5% bahan organik, 0,9% udara, dan air.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi tekstur tanah antara lain komposisi mineral dan batuan/bahan induk, sifat, dan cepatnya proses pembentukan tanah lokal, serta umur relatif tanah.

Untuk mencegah terjadinya erosi, dilakukan usaha-usaha dengan cara-cara sebagai berikut.

1. Mengadakan reboisasi dengan menanami kembali daerah-daerah yang gundul.
2. Melarang penebangan hutan yang dijalankan secara serampangan.
3. *Strip cropping*, artinya menanami lereng gunung dengan tanaman yang berselang-seling.
4. *Terasering*, artinya membuat teras-teras bertingkat pada tanah pertanian yang letaknya miring.
5. *Countur plowing*, artinya membajak menurut garis kontur, bekas yang dibajak ini dapat menahan air.
6. *Crop rotation*, yaitu usaha pergantian jenis tanaman supaya tanah tidak kehabisan salah satu unsur hara akibat diisap terus oleh salah satu jenis tanaman.

Tingkat erosi suatu lahan akan sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah untuk pertanian. Semakin tinggi dan besar tingkat erosi tanah permukaannya berarti semakin tidak subur dan tidak cocok untuk tanaman pertanian pangan.

Pengaturan air (*drainage*) suatu lahan juga berpengaruh terhadap kondisi kesuburan tanah. Jika pengaturan air jelek maka tanah akan tergenang bagian permukaannya.

Menurut **Bintarto** tidak semua lahan di permukaan bumi dapat dimanfaatkan secara langsung oleh manusia karena terdapat kendala-kendala tertentu, seperti adanya lahan yang tertutup es yang tebal, yaitu lahan di kutub dan di pegunungan tinggi, tanah-tanah yang gersang dengan suhu terlalu tinggi seperti lahan-lahan di gurun, lahan-lahan yang tak subur, serta lahan-lahan yang terdiri atas batu cadas, yang semuanya sangat sulit diolah. Hanya lahan-lahan tertentu yang dapat dimanfaatkan. Lahan-lahan yang secara kualitatif sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan dalam pemenuhan kebutuhan manusia disebut *lahan potensial*.

Lahan potensial dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk nonpertanian antara lain dalam bentuk:

1. pemanfaatan untuk lokasi industri,
2. pemanfaatan untuk lokasi perdagangan,
3. pemanfaatan untuk wilayah pemukiman, dan
4. pemanfaatan untuk fasilitas-fasilitas sosial seperti hiburan, prasarana, transportasi, dan fasilitas-fasilitas sosial lainnya.

KELAS KEMAMPUAN LAHAN

Tingkat kecocokan pola penggunaan lahan dinamakan *Kelas Kemampuan Lahan*. Berdasarkan kelas kemampuannya, lahan dikelompokkan dalam delapan kelas. Lahan kelas I sampai IV merupakan lahan yang sesuai bagi usaha pertanian, sedangkan lahan kelas V sampai VIII merupakan lahan yang tidak sesuai untuk usaha pertanian. Ketidaksesuaian ini bisa jadi karena biaya pengolahannya lebih tinggi dibandingkan hasil yang bisa dicapai.

Secara lebih terperinci, kelas-kelas kemampuan lahan dapat dideskripsikan sebagai berikut.

Kelas I, merupakan lahan dengan ciri tanah datar, butiran tanah agak halus, mudah diolah, sangat responsif terhadap pemupukan, dan memiliki sistem pengaliran air yang baik. Tanah kelas I sesuai untuk semua jenis penggunaan pertanian tanpa memerlukan usaha pengawetan tanah. Untuk meningkatkan kesuburannya dapat dilakukan pemupukan.

Kelas II, merupakan lahan dengan ciri lereng landai, butiran tanahnya halus sampai agak kasar. Tanah kelas II agak peka terhadap erosi. Tanah ini sesuai untuk usaha pertanian dengan tindakan pengawetan tanah yang ringan, seperti pengolahan tanah berdasarkan garis ketinggian dan penggunaan pupuk hijau.

Kelas III, merupakan lahan dengan ciri tanah terletak di daerah yang agak miring dengan sistem pengairan air yang kurang baik. Tanah kelas III sesuai untuk segala jenis usaha pertanian dengan tindakan pengawetan tanah yang khusus seperti pembuatan terasering, pergiliran tanaman, dan sistem penanaman berlajur. Untuk mempertahankan kesuburan tanah perlu pemupukan.

Kelas IV, merupakan lahan dengan ciri tanah terletak pada wilayah yang miring, sekitar 15% - 30% dengan sistem pengairan yang buruk. Tanah kelas IV ini masih dapat dijadikan lahan pertanian dengan tingkatan pengawetan tanah yang lebih khusus dan lebih berat.

Kelas V, merupakan lahan dengan ciri terletak di wilayah yang datar atau agak cekung, namun permukaannya banyak mengandung batu dan tanah liat. Karena terdapat di daerah yang cekung maka tanah ini sering kali tergenang air sehingga tingkat keasaman tanahnya tinggi. Tanah ini tidak cocok dijadikan lahan pertanian, tetapi lebih sesuai untuk ditanami rumput atau dihutankan.

Kelas VI, merupakan lahan dengan ciri ketebalan tanahnya tipis dan terletak di daerah yang agak curam dengan kemiringan lahan sekitar 30% - 45%. Lahan kelas VI ini mudah sekali tererosi sehingga lahan ini pun lebih sesuai untuk dijadikan padang rumput atau dihutankan.

Kelas VII, merupakan lahan dengan ciri terletak di wilayah yang sangat curam dengan kemiringan antara 45% - 65% dan tanahnya sudah mengalami erosi berat. Tanah ini sama sekali tidak sesuai untuk dijadikan lahan pertanian, namun lebih sesuai ditanami tanaman tahunan (tanaman keras).

Kelas VIII, merupakan lahan dengan ciri terletak di daerah dengan kemiringan di atas 65%, butiran tanah kasar dan mudah lepas dari induknya. Tanah ini sangat rawan terhadap kerusakan. Karena itu lahan kelas VIII harus dibiarkan secara alamiah tanpa campur tanah manusia, atau dibuat cagar alam.

Kata Kunci

- *Tekstur dan kesuburan tanah*
- *Kelas kemampuan lahan*

Tugas

Diskusikan bersama dengan kelompok Anda masing-masing!

1. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi permeabilitas tanah?
2. Sebutkan usaha untuk menjaga kesuburan dan kestabilan pada tanah miring!

Rangkuman

Lapisan kerak bumi paling luar memiliki ketebalan ± 1.200 km. Menurut ahli geologi, pada permukaan bumi ini terdapat berbagai oksida yang sebagian besar (± 60%) berupa oksida silikon (SiO_2).

Sesudah bumi terbentuk bersama-sama planet lainnya, bahan-bahan yang lebih berat menggumpal di dalam inti, sedangkan keraknya terdiri atas unsur-unsur silikon dan magnesium. Lebih ke dalam lagi terdapat lapisan yang banyak mengandung unsur persenyawaan logam sulfida. Yang paling dalam adalah inti yang mengandung besi dan nikel. Tebal dari masing-masing bagian dapat kita ketahui dengan menyelidiki jalannya gelombang gempa karena gelombang dibiaskan oleh lapisan tadi sesuai dengan kecepatan gelombang pada lapisan tersebut.

Lapisan batu-batuan yang lapuk pada lereng-lereng pegunungan selalu dipengaruhi oleh gaya berat. Bagian teratas akan terangkut oleh tenaga erosi. Apabila kecepatan dari pelapukan batu-batuan itu tidak dapat mengikuti kecepatan runtuhnya lapisan batuan yang lapuk maka batuan yang asli akan terkupas dan terbuka. Hal inilah yang disebut *denudasi*.

Pelapukan adalah perusakan karena pengaruh cuaca (temperatur), air, atau organisme. Adanya perbedaan temperatur yang tinggi dan rendah, sangat besar pengaruhnya terhadap batu-batuan. Batu-batuan akan menjadi lapuk. Kulit bumi yang mengalami pelapukan itu hanya lapisan bagian luar saja. Tebalnya ditentukan oleh besarnya pengaruh peristiwa-peristiwa penyebabnya. Di daerah tropis, tebalnya dapat sampai 100 m, tetapi di daerah sedang hanya beberapa meter saja.

Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam pengolahan lahan pertanian ialah produktivitas tanah pada lingkungan yang normal untuk menghasilkan tanaman tertentu.

Tingkat produktivitas tanah sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah, curah hujan, suhu, kelembaban udara, sistem pengolahan lahan, dan pemilihan jenis tanaman. Upaya peningkatan produktivitas lahan ini disebut program Panca Usaha Tani yang meliputi pengolahan lahan, pengairan, cara pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit, dan teknik penanaman.

PELATIHAN SOAL BAB 4

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Benua Asia terdiri atas tiga lempeng benua besar, yaitu
 a. Asia, Australia, dan India
 b. Hongaria, Pasifik, dan India
 c. Jepang, Korea, dan India
 d. Jepang, Korea, dan Australia
 e. Filipina, Indonesia, dan Australia
2. Pengangkatan/penurunan benua yang bekerja di daerah yang relatif luas dan lambat disebut
 a. orogenesa
 b. epirogenesa
 c. tektonisme
 d. vulkanisme
 e. gempa bumi
3. Pelapukan batu-batuan akan mengalami perusakan fisik. Salah satu penyebabnya adalah perubahan temperatur yang besar. Kelapukan ini termasuk jenis pelapukan
 a. mekanisme
 b. kimia
 c. organis
 d. karst
 e. abrasi
4. Berdasarkan tenaga alam yang mengangkatnya maka erosi gletser disebut
 a. air
 b. eksharasi
 c. abrasi
 d. laut
 e. isolasi
5. Tempat pengendapan sedimen kapur yang menggantung di langit-langit gua disebut
 a. *stalaktit*
 b. *stalakmit*
 c. *lokva*
 d. *uvala*
 e. *jama*
6. Tanah yang terjadi dari pelapukan batuan vulkanis disebut tanah
 a. podzolik
 b. tuf
 c. aluvial
 d. humus
 e. pasir
7. Lapisan tanah atas yang merupakan bagian optimum bagi kehidupan tumbuh-tumbuhan disebut
 a. *top soil*
 b. *subsoil*
 c. profil tanah
 d. tekstur tanah
 e. drainase tanah
8. Menanam tanaman pada tanah yang bertingkat-tingkat sehingga perakaran dapat menahan tanah disebut
 a. terasering
 b. *contour farming*
 c. *contour plowing*
 d. *strip cropping*
 e. *crop rotation*

9. Menanami kembali hutan-hutan yang telah gundul disebut
 a. penghijauan
 b. reboisasi hutan
 c. *contour farming*
 d. terasering
 e. *contour cropping*
10. Mengingat iklim di negara kita adalah tropika dengan hujan yang banyak maka penghancuran batuan yang paling banyak terjadi adalah
 a. pelapukan mekanik
 b. pelapukan kimiawi
 c. isolasi
 d. pelapukan organik
 e. pengikisan angin

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan proses terjadinya tanah!
2. Sebutkan perbedaan tanah kapur dan tanah laterit!
3. Jelaskan ciri-ciri lahan potensial dan lahan kritis! Sebutkan upaya menjaga kelestarian alam!
4. Lahan tanah di permukaan bumi mempunyai kemampuan yang berbeda-beda. Jelaskan!
5. Jelaskan perbandingan komponen tanah yang baik antara udara, air mineral, dan zat organis!

Lembar Kerja Siswa

1. Jelaskan kelas kemampuan lahan di permukaan tanah berikut ini!
 a. Kelas I
 b. Kelas II
 c. Kelas III
 d. Kelas IV
 e. Kelas V
 f. Kelas VI
 g. Kelas VII
 h. Kelas VIII
2. Jelaskan usaha-usaha menjaga kesuburan tanah!
3. Jelaskan warna-warna tanah dan asal mineral-mineralnya!
4. Lahan-lahan potensial merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Berikan contoh dan manfaatnya!
5. Sebutkan macam-macam bentuk lahan daratan dengan penjelasannya!

Portofolio

Mata Pelajaran :
K e l a s :
Pokok Bahasan :

Perhatikan daerah sekeliling tempat tinggal Anda!

1. Sebutkan contoh ketampakan bentuk muka bumi sebagai hasil proses tenaga endogen yang ada atau dapat diamati dari tempat tinggal Anda!
2. Apakah bentukan hasil proses tenaga endogen yang Anda amati tersebut bermanfaat bagi manusia? Sebut dan jelaskan alasan Anda!
3. Diskusikan upaya pelestarian dan peningkatan lahan potensial!
4. Diskusikan usaha-usaha menjaga kesuburan tanah!
5. Buatlah gambar model untuk muka bumi sebagai akibat proses vulkanisme!
6. Deskripsikan sebab-sebab terjadinya degradasi lahan dan jelaskan dampaknya bagi kehidupan!

5

ATMOSFER DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN DI BUMI

Tujuan pembelajaran:

1. *Mengidentifikasi ciri-ciri lapisan atmosfer dan manfaatnya.*
2. *Menjelaskan dinamika unsur-unsur cuaca dan iklim.*
3. *Mengklasifikasi berbagai tipe iklim.*
4. *Mendeskripsikan persebaran curah hujan di Indonesia.*
5. *Mengidentifikasi jenis-jenis vegetasi alam menurut iklim dan bentang alam.*
6. *Menjelaskan faktor-faktor penyebab perubahan iklim global dan dampaknya terhadap kehidupan.*

Peta Konsep



Di sekeliling bumi terdapat pembungkus gas yang tipis dan bening disebut *atmosfer*. *Atmos* = gas atau udara, *spaira* = lapisan. Atmosfer yang menyelubungi bumi, mempunyai fungsi pelindung terhadap kehampaan angkasa. Tanpa atmosfer sinar matahari yang panas akan menghanguskan, membakar semua kehidupan di bumi pada siang hari, dan pada malam hari suhu dapat turun di bawah titik beku.

A IDENTIFIKASI CIRI-CIRI LAPISAN ATMOSFER DAN PEMANFAATANNYA

1. Gas Pada Udara

Atmosfer terdiri atas zat lemas (nitrogen ± 78%) dan zat asam (oksigen ± 21%) yang memberi kehidupan dan zat-zat lain yang jumlahnya kecil seperti argon, CO_2, Ne, dan lain-lainnya. Semua zat dan gas tersebut ditahan pada bumi oleh gaya tariknya. Karena gaya tarik bumi ini, semua benda yang ada di bumi dan di atmosfer mempunyai berat. Atmosfer tebalnya ± 1.000 km. Bagian bawah padat, makin ke atas makin renggang, turut berotasi dengan bumi dari barat ke timur. Ilmu yang mempelajari atmosfer khususnya cuaca disebut *meteorologi*. Dari meteorologi kita dapat mengetahui gejala alam/gejala geografi sehari-hari seperti terjadinya angin, awan, hujan, halilintar, sinar kutub, pelangi, dan sebagainya.

Tujuan mempelajari cuaca sebagai berikut.

a. Prakiraan cuaca untuk keperluan informasi penerbangan, pelayaran, pertanian, dan peternakan.
b. Membuat hujan buatan.
c. Mengetahui sebab-sebab gangguan TV, radio, dan satelit komunikasi.

Sistem Komunikasi Satelit Domestik (satelit SKSD) Palapa yang diorbitkan sejak tahun 1977 dewasa ini mengorbit di atas ekuator pada ketinggian ± 36.000 km, 80° BT dapat menjangkau seluruh wilayah Asia Tenggara dan Australia Utara.

2. Lapisan Atmosfer

Atmosfer terdiri atas beberapa lapisan sebagai berikut.

a. *Lapisan Troposfer*

Merupakan lapisan terbawah, tebalnya ± 12 km. Di daerah kutub tebalnya ± 9 km dan di daerah ekuator ± 16 km. Sifat udara lapisan ini temperatur udara makin ke atas makin menurun. Lapisan troposfer terbagi atas 3 bagian:

1) Lapisan planeter setebal ± 1.000 km di atas permukaan laut.
2) Lapisan konveksi 1 - 8 km.
3) Lapisan tropopause.

} Mengandung 90% dari seluruh udara.

Di lapisan ini terdapat gejala geografi sehari-hari seperti awan, hujan, angin, halilintar, dan pelangi.

Lapisan udara yang paling banyak diselidiki adalah lapisan troposfer. Di lapisan ini terdapat gas-gas campuran sebagai berikut.

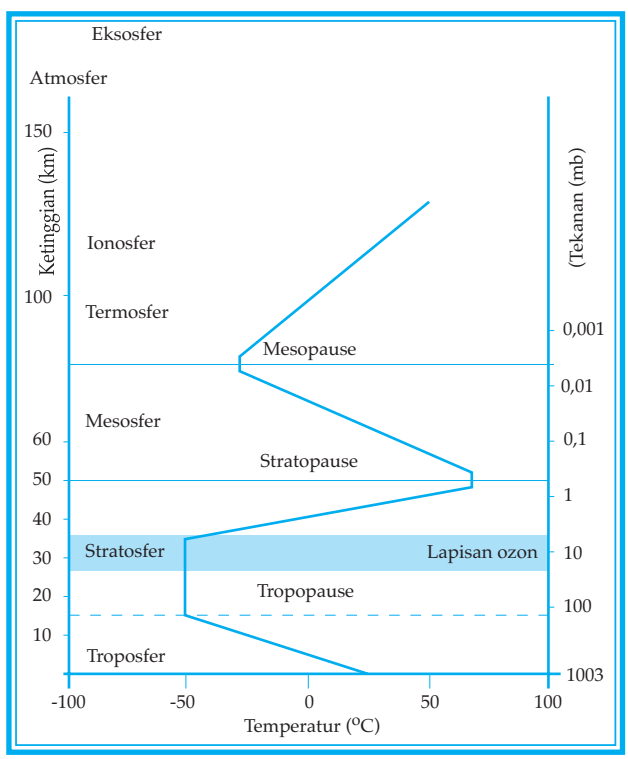
1) Gas-gas yang tetap

 Nitrogen (N_2) ± 78%, oksigen (O_2) ± 21%, argon (Ar) ± 0,9%, dan karbondioksida (CO_2) ± 0,003%.

2) Gas-gas yang jumlahnya sedikit

 Neon (Ne) ± 0,0015%, helium (He) ± 0,00015%, methan (CH) ± 0,0002%, krypton (Kr) ± 0,0001%, hidrogen (H_2) ± 0,00005%, dan xenon (Xe) ± 0,000005%.

3) Gas-gas yang tidak tetap
 a) Uap air (H_2O) jumlahnya dipengaruhi oleh suhu dan tekanan gerak udara (angin).
 b) Gas ozon (O_3) terjadi apabila ada petir. Karena pengaruh adanya loncatan listrik maka O_2 menjadi O_3. Juga akibat sisa pembakaran mobil-mobil dan asap industri.
 c) Bakteri-bakteri dan debu udara.



Gambar 5.1
Bagan lapisan-lapisan atmosfer bumi.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

b. *Lapisan Stratosfer*

Lapisan udara di atas troposfer disebut *stratosfer*. Pada lapisan ini tidak terdapat *gejala geografi sehari-hari*.

Stratosfer terbagi menjadi 3 bagian sebagai berikut.

1) Lapisan isotherm 12 - 35 km.
2) Lapisan panas 35 - 50 km, temperatur naik sampai 50°C.
3) Lapisan campuran 50 - 100 km, temperatur turun sampai - 70°C.

Pada lapisan stratosfer suhu udara makin bertambah tinggi jika kita terus naik. Faktor yang menyebabkan tingginya suhu udara, yaitu sebagai berikut.

1) Di bagian atas stratosfer terdapat ozon.
2) Molekul ozon terjadi dari tiga atom oksigen yang mempunyai daya serap yang amat kuat terhadap radiasi sinar ultraviolet dari matahari, berfungsi sebagai perisai yang melindungi makhluk hidup di muka bumi.
3) Ozon merupakan sumber panas yang dapat memanasi udara di sekitarnya.

c. *Lapisan Ozonosfer*

Lapisan ozonosfer terdapat pada seluruh lapisan atmosfer bagian bawah, tetapi terkonsentrasi pada lapisan stratosfer, yaitu pada ketinggian 15 - 35 km.

Lapisan ozonosfer penyerap utama radiasi ultraviolet. Radiasi ultraviolet jika sampai ke permukaan bumi dapat mengakibatkan luka bakar, kanker kulit, dan kebutaan, sedangkan kepada tumbuh-tumbuhan dan hewan dapat menimbulkan gangguan generatif serta menurunnya produktivitas.

Lapisn ozon akan rusak bila kemasukan gas CFC (*Cloro Flouro Carbon*), yaitu gas yang biasa digunakan pendingin AC, kulkas, dan *hair spray*.

Masuknya gas CFC pada lapisan ozon akan menguraikan O_3 menjadi O_2 dan O_1. Dampaknya kandungan O_3 pada lapisan ozon sangat sedikit sehingga lapisannya seolah-olah berlubang yang dinamakan *lubang ozon*.

Rusaknya lapisan ozon menyebabkan suhu udara di bumi bertambah panas dan menyebabkan gangguan iklim.

d. *Lapisan Mesosfer*

Setelah melintasi lapisan stratosfer suhu menurun lagi setiap kita naik. Lapisan di atas stratosfer ini disebut *lapisan mesosfer*. Tebalnya meliputi antara ketinggian 45 km - 75 km. Suhu pada bagian atas lapisan mesosfer kira-kira -140°C.

e. *Lapisan Termosfer*

Setelah lapisan mesosfer suhu bertambah tinggi jika kita terus naik. Lapisan ini disebut *lapisan termosfer*. Bagian atas dari lapisan termosfer merupakan sumber panas. Pada bagian ini oksigen-oksigen menyerap radiasi ultraviolet dari matahari. Batas akhir termosfer tingginya tidak jelas.

f. *Lapisan Eksosfer*

Lapisan atmosfer di mana molekul-molekul udara bebas dapat meninggalkan bumi disebut *lapisan eksosfer*.

g. *Lapisan Ionosfer*

Lapisan ini adalah lapisan udara yang terionisasi. Lapisan ini disebut ionosfer sebab mengandung ion-ion elektron bebas yang dihasilkan oleh radiasi matahari. Proses ionisasi sudah mulai pada ketinggian ± 50 km pada lapisan mesosfer. Inti ionisasi terjadi pada ketinggian 100 km, yaitu pada lapisan termosfer. Lapisan ionosfer biasanya dibagi atas tiga lapisan, yaitu lapisan D (60 - 120 km) memantulkan gelombang panjang, lapisan E (120 - 180 km) memantulkan gelombang menengah, dan lapisan F (180 - 600 km) memantulkan gelombang pendek.

Lapisan ionosfer mempunyai peranan yang sangat penting, yaitu sebagai berikut.

1) Memantulkan gelombang radio yang dipancarkan. Gelombang-gelombang radio yang dipancarkan oleh pemancar radio dalam tiga jenis:
 a) gelombang panjang, panjang gelombangnya antara 30.000 m dan 1.000 m;
 b) gelombang menengah, antara 1.000 m dan 200 m; dan
 c) gelombang pendek, antara 200 m dan 10 m. Gelombang ini terbagi-bagi menjadi gelombang pendek antara 200 m dan 50 m serta antara 50 m dan 10 m.
2) Menahan sebagian radiasi matahari sehingga tidak semua sampai ke bumi. Radiasi matahari dapat mematikan kehidupan di muka bumi.

Batas-batas lapisan atmosfer

Setiap lapisan atmosfer dari permukaan bumi mempunyai batasan-batasan tertentu.

a. Batas antara troposfer dan stratosfer disebut *tropopause*. Tebal/tingginya tidak sama, rata-rata 12 km. Di atas khatulistiwa 18 km, sedangkan di kutub 6 km dari permukaan laut. Tropopause mempunyai suhu minimum.

b. Batas antara stratosfer dan mesosfer disebut *stratopause*. Tebal/tingginya rata-rata 24 km dari permukaan laut, stratopause mempunyai suhu maksimum. Suhu pada stratopause dapat melebihi suhu pada permukaan bumi, sebab stratopause berimpit dengan bagian atas lapisan ozon.

c. Batas antara mesosfer dan termosfer disebut *mesopause*. Suhu udara mesopause merupakan suhu yang terendah di dalam atmosfer, yaitu -140°C.



Kata Kunci

- *Lapisan udara*
- *Lapisan atmosfer*



Tugas

Carilah artikel dari surat kabar atau majalah yang berisi tentang lapisan atmosfer, kemudian perhatikan untuk memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan atmosfer.

1. Laporkan manfaat lapisan udara bagi kehidupan!
2. Gambar dan jelaskan susunan lapisan udara!
3. Laporkan sebab-sebab lapisan udara dapat tercemar, jelaskan bagaimana pengatasannya!

B UNSUR-UNSUR CUACA DAN IKLIM

Cuaca, yaitu keadaan udara pada suatu tempat pada saat tertentu. Pada setiap waktu keadaan cuaca setiap tempat selalu berubah-ubah. Pengamatan cuaca di Indonesia dilakukan oleh *Observatorium Meteorologi dan Geofisika* yang berkedudukan di Jakarta. Observatorium Meteorologi dan Geofisika ini bertugas menyelidiki dan mencatat keadaan cuaca yang meliputi suhu udara, tekanan udara, arah angin, kecepatan angin, kelembapan udara, tingkat keawanan, dan curah hujan. Pengetahuan masalah unsur-unsur cuaca tersebut besar sekali faedahnya, antara lain untuk keperluan pertanian, penerbangan, pelayaran, dan peluncuran benda angkasa. Rata-rata cuaca udara dalam jangka waktu panjang 10 sampai dengan 30 tahun disebut *iklim*.

Unsur-unsur iklim sama dengan unsur cuaca, yaitu penyinaran dan suhu, angin, awan, kelembapan udara, dan curah hujan.

1. Penyinaran dan Suhu

Sumber panas di bumi adalah matahari. Banyak sedikitnya sinar yang diterima oleh permukaan bumi ditentukan oleh faktor-faktor berikut.

a. *Keadaan Awan*

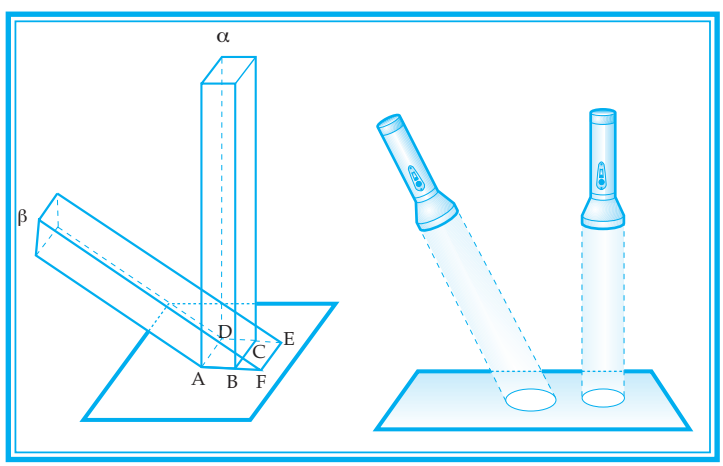
Jika mendung atau berawan, sebagian panas matahari diserap oleh awan.

b. *Keadaan Permukaan Bumi*

Bidang permukaan bumi yang terdiri atas laut dan daratan sangat mempengaruhi penyerapan sinar matahari.

c. *Sudut Datang Matahari*

Apabila matahari dalam keadaan tegak (α), sudut datang matahari akan semakin kecil sehingga semakin banyak panas yang diterima bumi. Matahari dalam keadaan miring sudutnya semakin besar sehingga semakit sedikit sinar panas yang diterima di bumi.



Gambar 5.2
Sudut datangnya sinar matahari.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

d. *Lama Penyinaran Matahari*

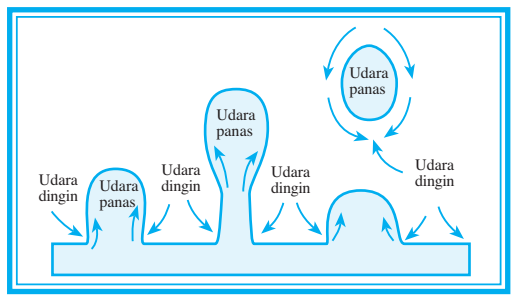
Makin lama matahari bersinar, makin banyak panas yang diterima bumi. Alat pengukur suhu udara disebut *termometer*.

Daratan akan cepat menjadi panas dibandingkan dengan air atau laut. Pada siang hari suhu daratan cepat menjadi panas, tetapi pada malam hari daratan cepat menjadi dingin. Keadaan suhu sepanjang hari dapat diukur dengan termometer.

Bagaimanakah setelah terjadi penyinaran sinar matahari ke udara (lapisan atmosfer)? Pemanasan sinar matahari ke atmosfer ada bermacam-macam sebagai berikut.

a. *Konveksi*

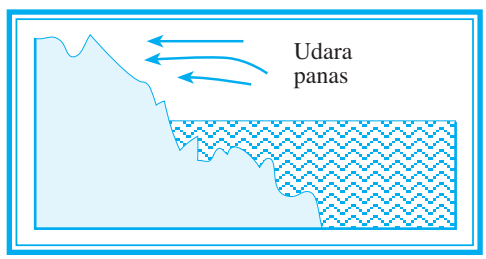
Konveksi adalah pemanasan secara vertikal. Konveksi terjadi karena adanya gerakan udara secara vertikal sehingga udara di atas yang belum panas akan menjadi panas karena pengaruh udara di bawahnya yang sudah panas. Di daerah pegunungan yang tinggi konveksi mengurangi kedinginan yang akut.



Gambar 5.3
Pola gerakan udara konveksi.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

b. *Adveksi*

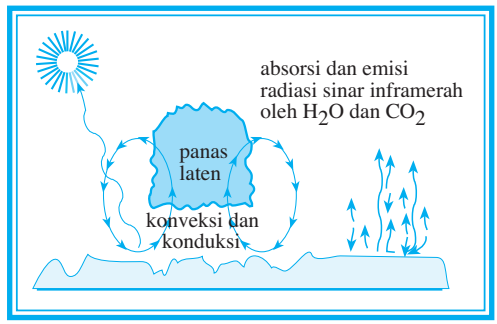
Adveksi, yaitu penyebaran panas secara horizontal. Hal ini terjadi akibat gerak udara panas secara horizontal dan menyebabkan udara di dekatnya juga menjadi panas. Di daerah lintang tinggi yang terkena adveksi juga mengurangi kedinginan yang akut.



Gambar 5.4
Pola gerakan udara adveksi.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

c. *Konduksi*

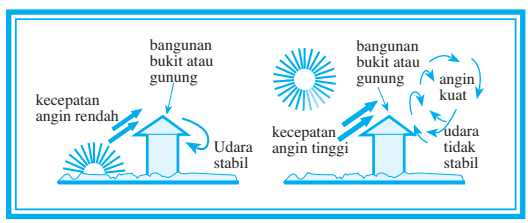
Konduksi, yaitu pemanasan secara kontak atau secara bersinggungan. Molekul-molekul udara yang dekat dengan permukaan bumi akan menjadi panas karena bersinggungan dengan bumi yang menerima panas langsung dari matahari. Molekul-molekul udara yang sudah panas bersinggungan dengan molekul-molekul udara yang belum panas lalu saling memberikan panas sehingga sama-sama panas.



Gambar 5.5
Pola gerakan udara konduksi.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

d. *Turbulensi*

Turbulensi, yaitu penyebaran panas secara berputar-putar. Hal ini menyebabkan udara yang sudah panas bercampur dengan udara dingin sehingga udara yang dingin ini akan menjadi panas pula. Daerah dingin yang terkena turbulensi udaranya akan menjadi hangat.



Gambar 5.6
Pola gerakan udara turbulensi.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

Garis pada peta yang menghubungkan data temperatur yang sama besarnya, disebut *isoterm*.

2. Angin

Tekanan udara adalah tekanan yang ditimbulkan oleh beratnya lapisan-lapisan udara. Makin tinggi suatu tempat, makin kecil tekanan udaranya. Besarnya tekanan udara dinyatakan dengan *milibar*.

$$1 \text{ milibar} = \frac{3}{4} \text{ mm air raksa, atau}$$
$$1.013 \text{ mb} = 76 \text{ cm air raksa} = 1 \text{ atmosfer.}$$

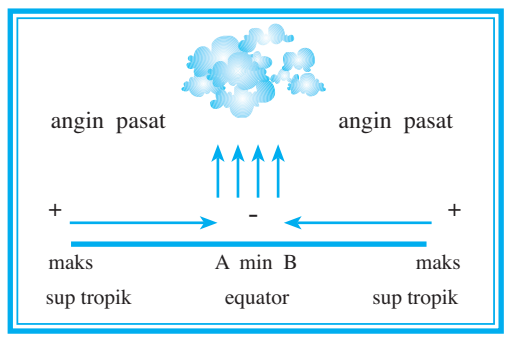
Pada umumnya tekanan udara di atas permukaan air laut sebesar 760 mm air raksa. Alat yang dipergunakan untuk mengukur tekanan udara disebut *barometer*, sedangkan garis-garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai tekanan udara yang sama disebut *isobar*.

Angin adalah gerakan udara yang disebabkan adanya perbedaan suhu, yang selanjutnya mengakibatkan perubahan tekanan. Tekanan udara naik jika suhunya rendah dan turun jika suhunya tinggi. Angin bertiup dari daerah tekanan tinggi ke daerah tekanan rendah.

Angin dapat digolongkan atas beberapa macam sebagai berikut.

a. *Angin Pasat*

Angin pasat adalah angin yang berembus terus-menerus dari daerah maksimum subtropik ke daerah minimum khatulistiwa. Akibat adanya rotasi bumi maka di belahan utara terjadi angin pasat timur laut dan di belahan selatan terjadi angin pasat tenggara.



Gambar 5.7
Bagan angin pasat.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

b. *Angin Antipasat*

Angin antipasat adalah kembalinya angin pasat. Udara yang naik ke daerah khatulistiwa, setelah sampai di atas kemudian mengalir ke arah kutub dan turun di daerah subtropik.

c. *Angin Barat*

Angin barat, yaitu angin antipasat yang menuju ke kutub dan membelok ke timur sampai daerah 40º LS/LU. Angin ini arahnya dari barat sehingga disebut angin barat. Di daerah 40º LS, angin ini disebut *The Roaring Forties* sebab di atas lautan daerah ini terdengar suara gemuruh.

d. *Angin Fohn*

Angin fohn terjadi karena udara yang mengandung uap air membentur pegunungan atau gunung yang tinggi sehingga naik. Semakin ke atas, suhu semakin dingin dan terjadilah kondensasi yang selanjutnya terbentuk titik-titik air.



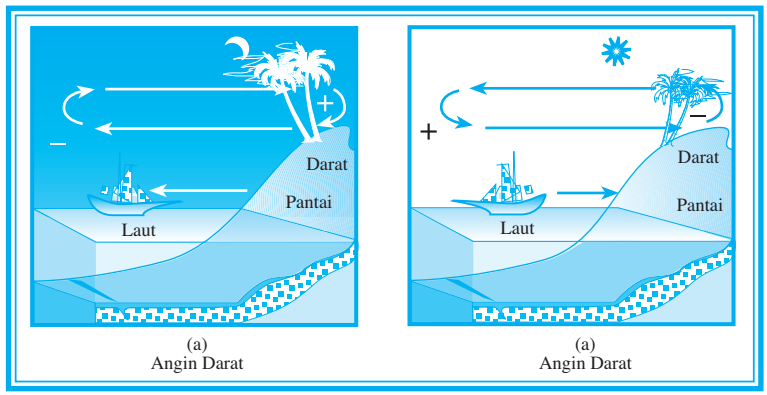
Gambar 5.8
Bagan angin fohn.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

Titik-titik air itu kemudian jatuh sebagai hujan sebelum mencapai puncak pada lereng pertama. Angin ini terus bergerak menuju puncak, kemudian menuruni lereng berikutnya sampai ke lembah. Karena sudah menjatuhkan hujan maka angin yang menuruni lereng ini bersifat kering. Akibat cepatnya gerakan menuruni lereng, angin menjadi panas sehingga angin fohn memiliki sifat menurun, kering, dan panas. Sifat angin fohn tersebut tidak menguntungkan bagi pertanian karena dapat melayukan tanaman.

Contoh angin fohn di Indonesia antara lain angin Bohorok di Deli, angin Kumbang di Cirebon, angin Gending di Pasuruan, angin Brubu di Ujungpandang, dan angin Wambrau di Biak.

e. *Angin Darat dan Angin Laut*

Adanya angin darat dan angin laut disebabkan oleh perbedaan sifat antara daratan dan lautan dalam menahan panas. Daratan lebih cepat menerima panas, tetapi lebih cepat pula dingin. Sebaliknya, lautan lebih lama menerima panas, tetapi lebih lama pula melepas panas. Angin darat bertiup dari darat ke laut pada malam hari. Angin ini digunakan oleh para nelayan untuk turun ke laut mencari ikan pada malam hari, sedangkan angin laut bertiup pada siang hari dari laut ke darat. Angin ini dipergunakan oleh nelayan untuk kembali ke pantai setelah menangkap ikan.

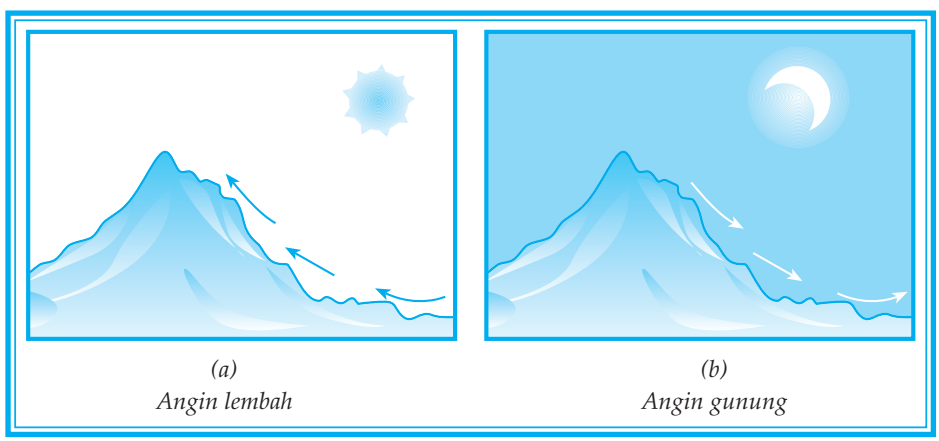


Gambar 5.9
Angin darat dan angin laut.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

Untuk nelayan yang menggunakan perahu bermotor, tidak bergantung angin darat dan angin laut.

f. *Angin Gunung dan Angin Lembah*

Angin gunung bertiup dari lereng ke lembah pada malam hari, sedangkan angin lembah bertiup dari lembah ke gunung pada siang hari.



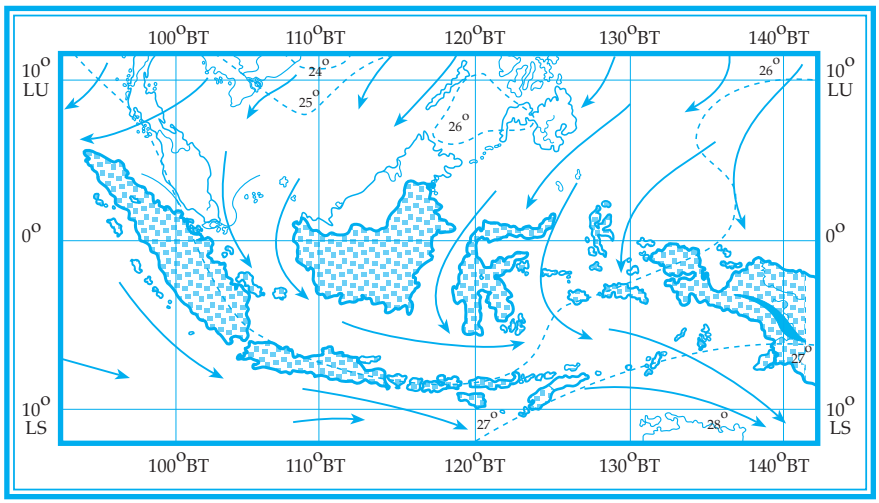
Gambar 5.10
Angin lembah dan angin gunung.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

g. *Angin Monsun*

Angin monsun adalah angin yang arahnya selalu berganti setiap setengah tahun sekali tergantung pada letak matahari. Indonesia mengenal adanya angin monsun karena terletak antara 23° LU dan 23° LS serta terletak di antara Benua Asia dan Benua Australia. Kedua benua tersebut terletak di belahan bumi yang berbeda. Dengan demikian, terjadi angin monsun yang melalui Indonesia, yaitu monsun barat dan monsun timur.

1) Angin Monsun Barat

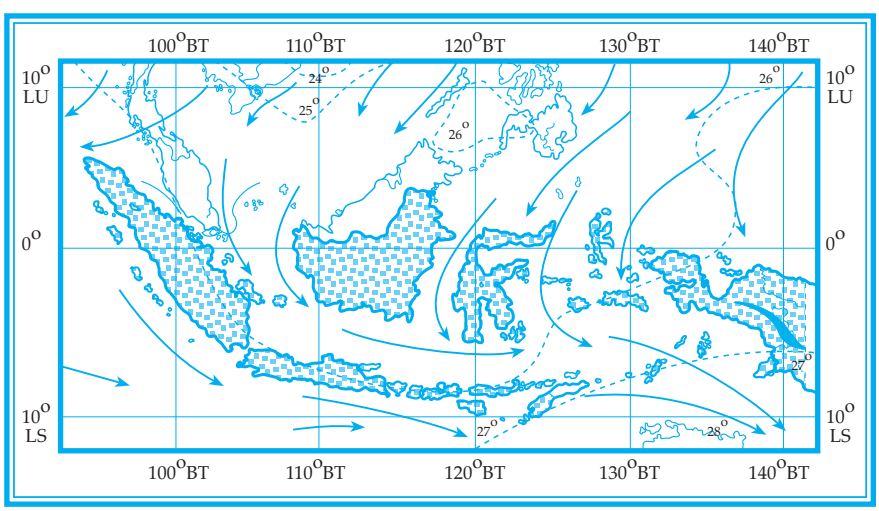
Antara bulan Oktober dan April, matahari beredar di belahan bumi selatan, akibatnya, Australia bertekanan rendah dan Asia bertekanan tinggi.



Gambar 5.11
Angin monsun barat.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2003)

Oleh karena itu, angin yang bertiup dari Asia ke Australia disebut *angin monsun barat*. Karena angin ini banyak mengandung uap air maka di Indonesia terjadi musim penghujan.

2) Angin Monsun Timur



Gambar 5.12
Angin monsun timur
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2003)

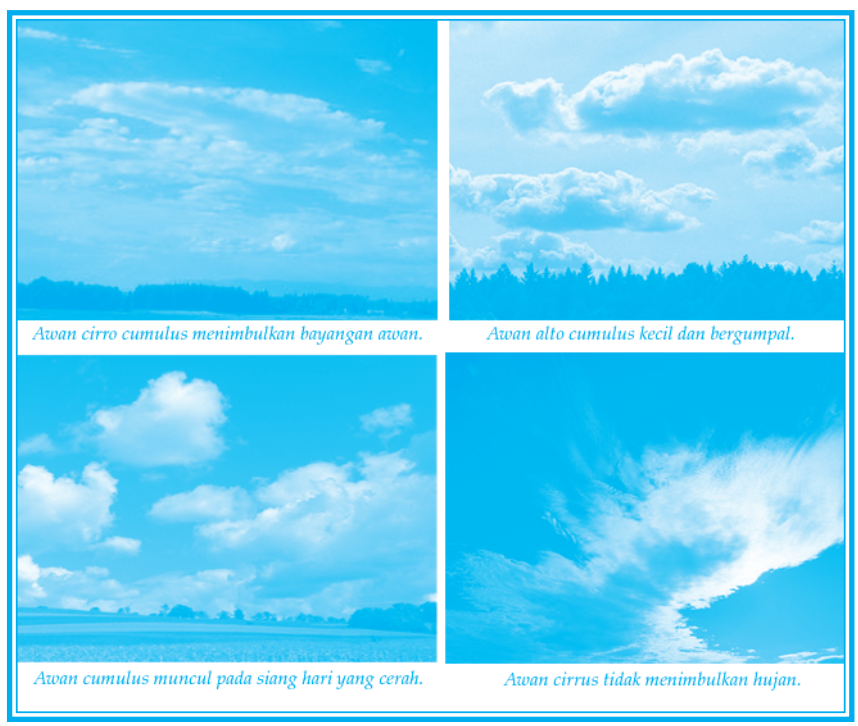
Pada bulan April sampai Oktober di Australia terjadi tekanan udara tinggi dan di Asia bertekanan rendah sehingga angin bertiup dari Australia ke Asia yang disebut *angin monsun timur*. Angin ini bersifat kering karena berasal dari gurun pasir di Australia sehingga di Indonesia terjadi musim kemarau, namun setelah melewati Samudera Hindia angin menjadi basah.

Tugas

Bahan untuk diskusi!

1. Jelaskan manfaat mempelajari cuaca dan iklim!
2. Apakah hubungan konveksi dan adveksi?
3. Berikan contoh macam-macam satelit cuaca dan manfaatnya!

3. Awan



Gambar 5.13
Beberapa kenampakan dan ciri awan.
(Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

Udara yang naik akan menjadi dingin sehingga kelembapannya bertambah. Pada ketinggian tertentu udara tersebut akan jenuh dengan air sehingga terbentuklah awan.

Awan dibedakan sebagai berikut.

a. *Menurut ketinggiannya*, awan dibedakan sebagai berikut.
 1) Awan tinggi, memiliki ketinggian di atas 6.000 m.
 2) Awan menengah, memiliki ketinggian antara 2.000 - 6.000 m.
 3) Awan rendah, memiliki ketinggian di bawah 2.000 m.
 4) Awan yang berkembang secara vertikal memiliki ketinggian rata-rata 500 m.

b. *Menurut bentuknya*, awan dibedakan sebagai berikut.
 1) Awan *Cirrus* (Awan Bulu)

 Awan ini bentuknya seperti bulu, biasanya letaknya sangat tinggi, dan terjadi dari kristal-kristal es.
 2) Awan *Stratus*

 Awan ini bentuknya berlapis-lapis, letaknya rendah, tetapi tidak sampai pada permukaan bumi.
 3) Awan *Cumulus*

 Bentuk awan ini bergumpal-gumpal dan bertumpuk-tumpuk, bagian atas berbentuk kubah dan alasnya horizontal.
 4) Awan *Nimbus* (Awan Hujan)

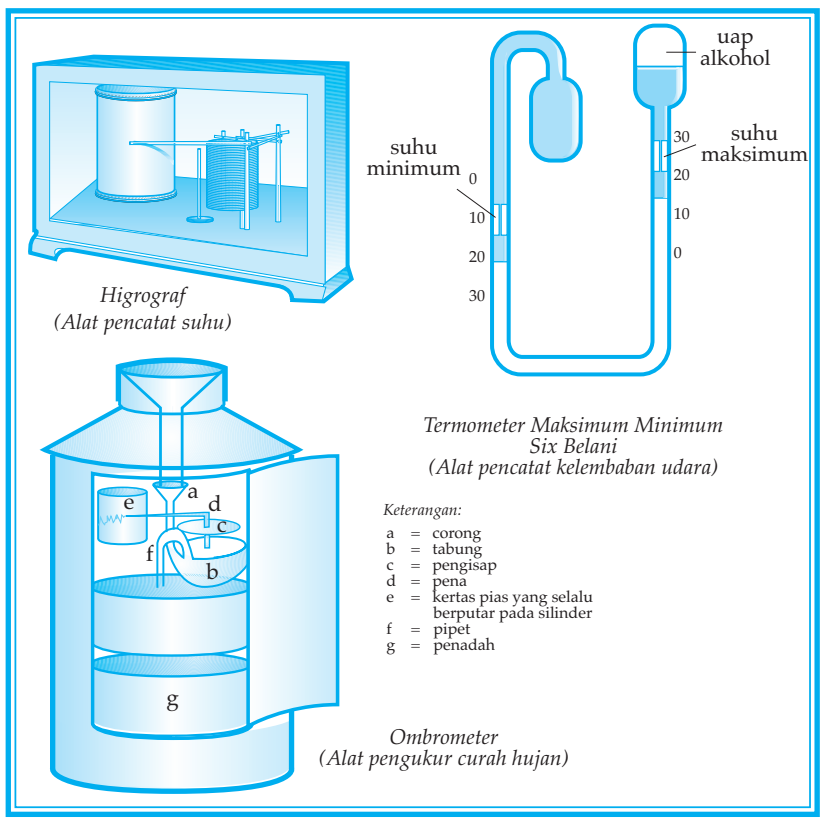
 Awan ini sangat tebal berwarna hitam dengan bentuk tidak menentu dan sering mengakibatkan terjadinya hujan.

c. *Menurut ketinggian dan bentuknya*, awan dibedakan sebagai berikut.
 1) Awan Tinggi
 a) *Cirrus* : bentuknya seperti bulu sutera, biasanya berwarna putih di waktu siang.
 b) *Cirrocumulus* : berupa gumpalan bulat berwarna putih tanpa bagian-bagian yang lebih gelap.
 c) *Cirrostratus* : awan merata yang tipis.
 2) Awan Menengah
 a) *Altocumulus* : berupa gumpalan awan berwarna putih dengan bagian-bagian yang lebih gelap.
 b) *Altostratus* : awan merata yang rapat dan kelabu.
 3) Awan Rendah
 a) *Stratus* : bentuknya berlapis-lapis dan rendah seperti kabut, tetapi tidak sampai permukaan bumi.
 b) *Stratocumulus* : awan tebal bergumpal-gumpal berupa bulatan atau gulungan
 c) *Nimbostratus* : lapisan awan rendah dan tebal, berwarna kelabu tua merupakan awan hujan.

4. Kelembapan Udara

Kelembapan udara, yaitu banyak sedikitnya uap air di udara. Kelembapan ini mempengaruhi pengendapan air di udara. Pengendapan air di udara dapat berupa awan, kabut, embun, dan hujan. Alat untuk mengukur kelembaban udara disebut *higrografi*.

Kelembapan udara terdiri atas kelembapan relatif dan kelembapan absolut.



Gambar 5.14
Alat pencatatan kelembaban udara.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

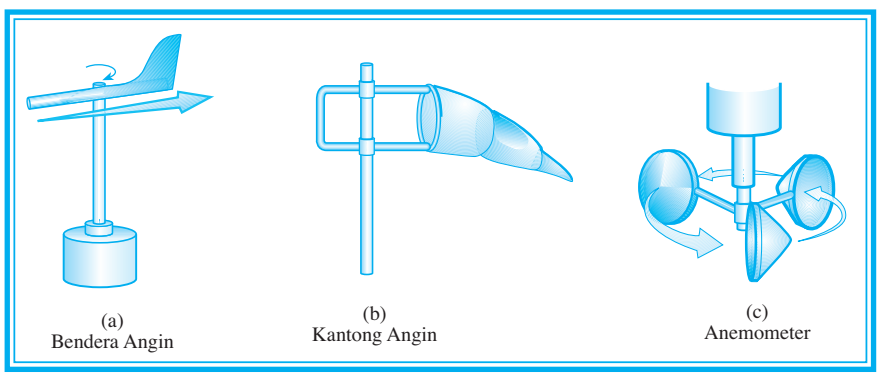
a. *Kelembapan Relatif*

Kelembapan relatif adalah perbandingan jumlah uap air di udara dengan jumlah uap air maksimum yang terkandung di udara pada suhu yang sama. Misalnya pada suhu 27°C, udara tiap-tiap 1 m^3 maksimum dapat memuat 25 gram uap air, sedangkan pada suhu yang sama ada 20 gram uap air maka kelembapan udara pada waktu itu adalah $\frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$.

b. *Kelembapan Absolut*

Kelembapan absolut, yaitu banyaknya uap air dalam udara pada suatu daerah tertentu, yang dinyatakan dalam gram uap air per meter kubik. Hal ini tergantung pada temperatur yang mempengaruhi kekuatan udara untuk memuat uap air, tiap suhu mempunyai batas dari uap air yang dimuatnya.

Semakin naik temperatur udara maka kelembapan relatif akan makin kecil. Kelembapan relatif paling besar hanya mencapai 100%. Pada saat tersebut terjadi titik pengembunan. Artinya, jika pendinginan terus berlangsung maka terjadilah kondensasi, yaitu perubahan uap air menjadi titik air. Apabila kondensasi melampaui titik beku maka terjadilah *sublimasi*, yaitu terbentuknya kristal-kristal es.



Gambar 5.15
Alat pengukur cuaca/iklim.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

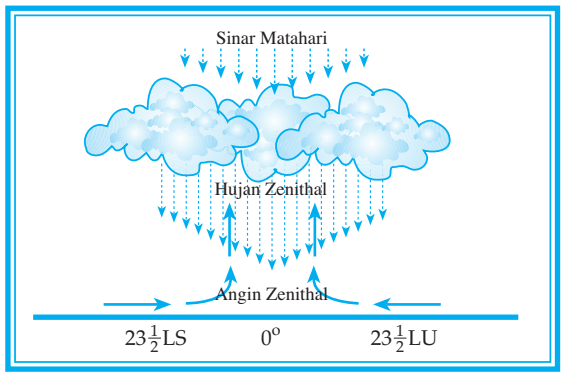
5. Curah Hujan

Hujan merupakan peristiwa alam yang ditandai dengan jatuhnya titik-titik air ke permukaan bumi. Terjadinya hujan diawali oleh adanya penyinaran matahari pada air laut, danau, sungai, dan lain-lain sehingga menyebabkan terjadinya penguapan. Hasil penguapan yang berupa uap air terbawa oleh angin ke tempat yang lebih tinggi. Pada ketinggian tertentu karena proses pendinginan (kondensasi) terjadilah titik-titik air yang semakin lama semakin besar volumenya dan kemudian jatuh sebagai hujan. Alat pengukur arah hujan disebut *ombrometer*.

Macam-macam hujan antara lain sebagai berikut.

a. *Hujan Zenital*

Hujan ini terjadi oleh arus konveksi yang menyebabkan uap air di ekuator naik secara vertikal. Karena pemanasan air laut terus-menerus maka akan terjadi kondensasi dan turun depresi frontal.



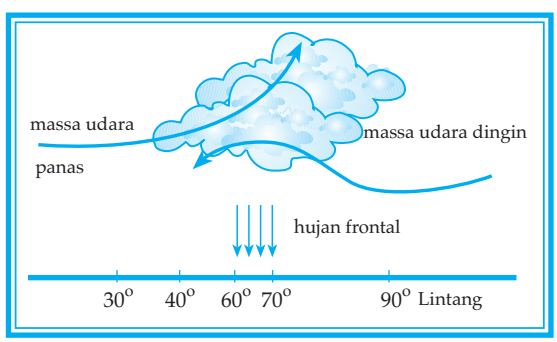
Gambar 5.16
Hujan zenital.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

b. *Hujan Siklon*

Hujan ini terjadi apabila udara yang mengandung uap air naik ke atas dibawa oleh angin siklon lalu terjadi kondensasi akhirnya turun sebagai hujan. Hujan siklon ini banyak terjadi di daerah depresi frontal.

c. *Hujan Frontal*

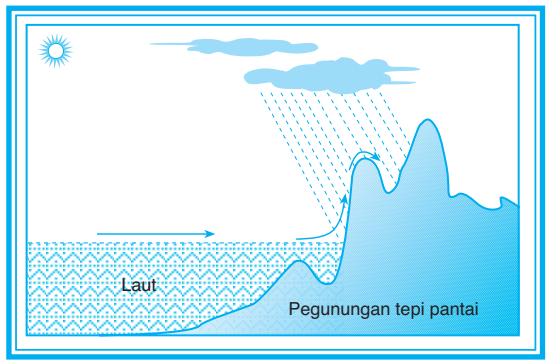
Hujan frontal terjadi apabila udara panas yang mengandung uap air naik ke atas udara dingin, lalu terjadi kondensasi dan akhirnya turun sebagai hujan. Hujan ini banyak terjadi di daerah depresi frontal.



Gambar 5.17
Hujan frontal.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

d. *Hujan Naik Pegunungan (Orografis)*

Hujan ini terjadi karena naiknya udara yang mengandung uap air di lereng pegunungan. Akibat ketinggian lereng maka terjadi kondensasi dan turun hujan.



Gambar 5.18
Hujan orografis
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

6. Gejala Cuaca

Gejala cuaca adalah gejala atau peristiwa yang terjadi dalam hubungannya dengan unsur-unsur cuaca, misalnya: kabut, petir, dan awan.

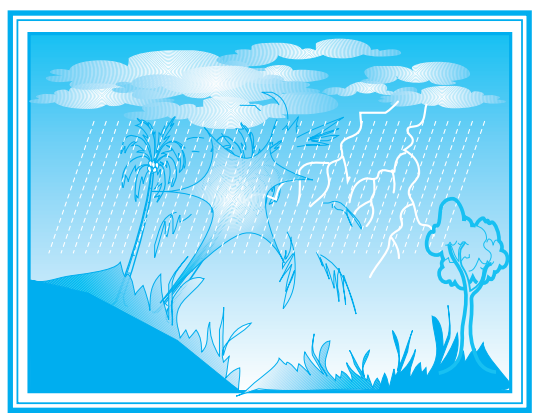
a. *Kabut*

Kabut, yaitu lapisan awan yang tipis dan berdekatan dengan permukaan tanah atau laut.

Kabut dapat dibedakan atas kabut adveksi dan kabut radiasi.

1) *Kabut adveksi*; terjadi apabila udara panas dari tanah dilepaskan melalui lapisan udara yang bertemperatur di bawah titik embun. Jadi, merupakan pergerakan udara panas di atas udara dengan salju.
2) *Kabut radiasi*; terjadi pada malam hari ketika temperatur udara turun dan cuaca menjadi dingin sampai di bawah titik embun.

b. *Petir*



Gambar 5.19
Petir di langit menyambar pohon kelapa.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Petir adalah kilatan listrik di udara disertai bunyi gemuruh karena bertemunya awan bermuatan listrik positif dengan awan bermuatan listrik negatif. Petir ini biasanya terjadi apabila akan turun hujan atau pada waktu malam.

c. *Fatamorgana*

Fatamorgana, yaitu jenis ilusi optik yang disebabkan pantulan cahaya oleh lapisan udara dengan temperatur yang berlainan dekat permukaan tanah.

Fatamorgana sering terjadi di gurun atau di jalan beraspal, yang tampak seperti ada bayangan air.

d. *Pelangi*

Pelangi adalah spektrum sinar matahari yang diuraikan oleh titik-titik air di udara.

Pelangi dapat dilihat jika kita membelakangi matahari dan di hadapan kita terjadi hujan. Terjadinya apabila seberkas sinar matahari mengenai titik air, kemudian mengalami pemantulan dan pembiasan maka diuraikan atas warna spektrum matahari.

Kata Kunci

- *Unsur cuaca/iklim.*
- *Gejala cuaca.*

Tugas

Bahan diskusi!

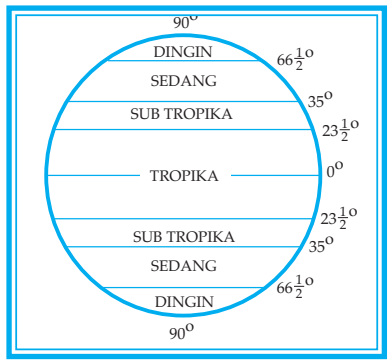
1. Jelaskan mengapa pilot pesawat terbang sangat memperhatikan posisi arah angin dan jenis awan?
2. Jelaskan perbedaan terjadinya hujan zenithal dan hujan orografis!

C. KLASIFIKASI IKLIM

Faktor-faktor yang mempengaruhi iklim di suatu daerah sangat beragam antara lain letak berdasarkan garis lintang, letak berdasarkan ketinggian tempat, suhu bulanan/tahunan, curah hujan rata-rata, jarak dihitung dengan laut/danau, dan posisi relief dan pegunungan.

1. Iklim Matahari

Iklim matahari adalah yang didasarkan pembagian letak lintang akibat dari penyinaran matahari yang diterima di bumi. Garis lintang di bumi dibagi menjadi dua bagian, yaitu 0º - 90º LU dan 0º - 90º LS. Daerah 0º lintang adalah daerah panas. Daerah makin mendekati 90º lintang suhu semakin dingin.



Gambar 5.20
Iklim matahari.
(Sumber: Kuswanto, 2003)

Dasar perhitungan mengadakan pembagian daerah iklim matahari adalah banyaknya sinar matahari yang diterima oleh permukaan bumi. Pembagian daerah iklim matahari didasarkan pada letak lintang di bumi.

Garis lintang di bumi dibagi menjadi dua bagian, yaitu 0º - 90º LU dan 0º - 90º LS. Daerah 0º adalah daerah panas sehingga makin mendekati daerah lintang 90º suhunya semakin dingin.

Berdasarkan garis lintang terdapat pembagian iklim matahari di bumi sebagai berikut.

a. Daerah iklim dingin utara $66\frac{1}{2}^{o}$ LU – 90º LU.

b. Daerah iklim dingin selatan $66\frac{1}{2}^{o}$ LS – 90º LS.

c. Daerah iklim panas (tropis) $23\frac{1}{2}^{o}$ LU – $23\frac{1}{2}^{o}$ LU.

d. Daerah iklim sedang utara 35^{o} LU – $66\frac{1}{2}^{o}$ LU.

e. Daerah iklim sedang selatan 35^{o} LS – $66\frac{1}{2}^{o}$ LS.

Daerah subtropik, yaitu daerah yang terletak antara lintang $23\frac{1}{2}^{o} - 35^{o}$ di sebelah utara, maupun sebelah selatan ekuator. Dari pembagian iklim tersebut, Indonesia termasuk iklim tropik (iklim panas). Tiap-tiap daerah iklim tropis, subtropis, sedang, dan dingin keadaan flora dan faunanya berbeda-beda.

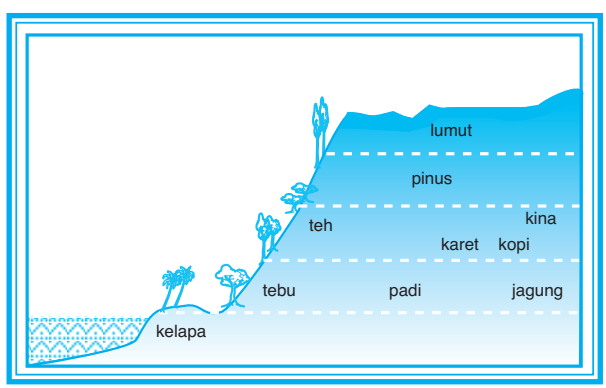
2. Iklim Junghun

Iklim Junghun adalah iklim berdasarkan tinggi tempat dan jenis tanaman yang tumbuh baik.

Makin tinggi suatu tempat di permukaan bumi temperaturnya makin dingin dan tekanan udaranya makin kecil. Perbedaan tinggi tempat di permukaan bumi menyebabkan perbedaan jenis tumbuh-tumbuhannya.

Ilmuwan asal Jerman bernama **Junghun** membagi empat tingkat daerah tanaman berdasarkan tinggi tempat sebagai berikut.

a. Daerah panas (tropik) : tinggi antara 0 - 650 m. Suhu 22^{o} - 26,3^{o}C.
 Tanaman: padi, tembakau, tebu, karet, kelapa, dan cokelat.
b. Daerah sedang: tinggi 650 - 1.500 m. Suhu 17,1^{o} - 22^{o}C.
 Tanaman: padi, tembakau, kopi, teh, cokelat, dan sayur-sayuran.
c. Daerah sejuk: tinggi 1.500 - 2.500 m. Suhu 11,1^{o} - 17,1^{o}C.
 Tanaman: kopi, teh, kina, dan sayur-sayuran.
d. Daerah dingin: tinggi 2.500 m ke atas. Suhu 6,2^{o} - 11,1^{o}C.
 Tanaman hanya sebangsa lumut.



Gambar 5.21
Pembagian iklim menurut Junghun.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

3. Iklim Koppen

Iklim Koppen adalah iklim yang berdasarkan suhu bulanan, tahunan, dan curah hujan rata-rata. Penyebaran iklim secara horizontal. Batas

pembagian iklim ditentukan oleh batas tumbuh-tumbuhan. Curah hujan dan penguapan sangat berpengaruh pada perkembangan dan pertumbuhan vegetasi. Tingginya intensitas penguapan menyebabkan air tanah dan tanaman hilang.

Bagian dari curah hujan yang menguap tidak bermanfaat lagi bagi pertumbuhan vegetasi sehingga batas daerah iklim ditentukan oleh batas hidup tumbuh-tumbuhan adanya vegetasi lokal merupakan perwujudan keseluruhan iklim yang ada.

Untuk menentukan ciri temperatur hujan dan ciri hujan digunakan huruf-huruf besar dan huruf-huruf kecil sebagai berikut.

A : Temperatur normal dari bulan-bulan yang terdingin paling rendah 18°C.

Suhu tahunan 20° - 25°C dengan curah hujan rata-rata setahun ± 60 cm.

B : Temperatur normal bulan-bulan yang terdingin di antara 18° - 33°C.

C : Temperatur bulan-bulan terdingin di bawah 3°C.

D : Temperatur bulan-bulan terpanas di atas 0°C.

E : Temperatur bulan terpanas di bawah 10°C.

F : Temperatur bulan terpanas di antara 0° - 10°C.

G : Temperatur bulan terpanas di bawah 0°C.

Ciri-ciri hujan:

B : iklim kering hujan di bawah batas kering

f : selalu basah, hujan jatuh dalam semua musim

s : bulan-bulan yang kering terjadi pada musim panas di belahan bumi tempat yang bersangkutan

w : bulan-bulan yang kering terjadi pada musim dingin di belahan bumi tempat yang bersangkutan

m : bentuk peralihan, hujan cukup untuk membentuk hutan dan musim keringnya pendek

Adapun tipe iklim Koppen adalah sebagai berikut.

a. *Iklim A*, yaitu iklim khatulistiwa yang terdiri atas:
 1) *Af* : iklim hutan hujan tropis
 Dalam bulan yang paling kering hujannya paling sedikit 6 cm.
 2) *Aw* : iklim sabana

b. *Iklim B*, yaitu iklim subtropik yang terdiri atas:
 1) Bs : iklim stepa
 2) Bw : iklim gurun

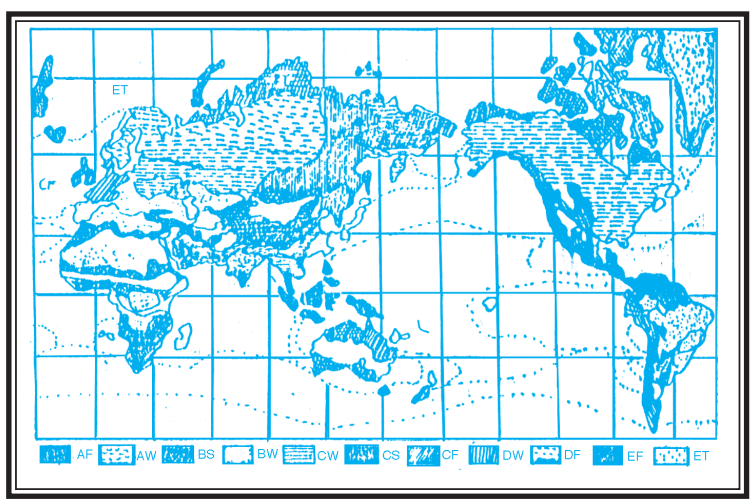
c. *Iklim C*, yaitu iklim sedang maritim yang terdiri atas:
 1) *Cf* : iklim sedang maritim tidak dengan musim kering
 2) *Cw* : iklim sedang maritim dengan musim dingin yang kering
 3) *Cs* : iklim sedang maritim dengan musim panas yang kering

d. *Iklim D*, yaitu iklim sedang kontinental yang terdiri atas:
 1) *Df* : iklim sedang kontinental yang selalu basah
 2) *Dw* : iklim sedang kontinental dengan musim dingin yang kering

e. *Iklim E*, yaitu iklim arktis atau iklim salju yang terdiri atas:
 1) *ET* : iklim tundra
 2) *EF* : iklim dengan es abadi

Karena iklim di pegunungan mempunyai sifat tersendiri maka **Koppen** masih mengadakan pembagian sebagai berikut.

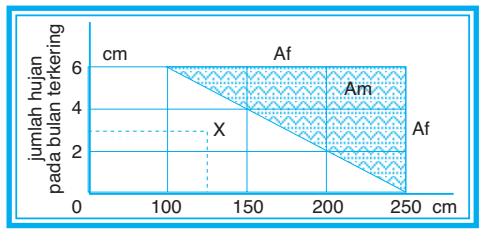
- Iklim *RG* : iklim pegunungan di bawah 3.000 m.
- Iklim *H* : iklim pegunungan di atas 3.000 m.
- Iklim *RT* : iklim pegunungan sesuai dengan ciri-ciri iklim *ET*.



Gambar 5.22
Penentuan tipe Koppen dan cara membuat diagramnya.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

Untuk menentukan tipe iklim suatu daerah menurut **W. Koppen** Af, Aw, dan Am dapat ditetapkan sebagai berikut.

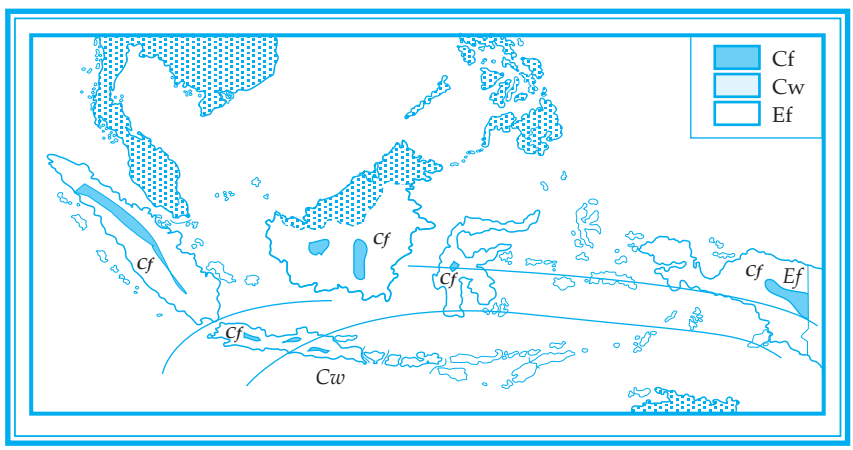
Dengan menghubungkan jumlah hujan pada bulan terkering dengan jumlah hujan setahun, secara lurus pada diagram Koppen.



Gambar 5.23
Jumlah hujan setahun Diagram Koppen.
Sumber: diolah oleh Gnaya, 2006)

Contoh:

Daerah X jumlah hujan bulan terkering 2,5 cm. Jumlah hujan rata-rata satu tahun 1.250 mm. Jika dihubungkan keduanya lurus terletak pada Aw maka daerah X menurut iklim Koppen tipenya Aw.



Gambar 5.24
Peta iklim Indonesia menurut Koppen.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

4. Iklim Schmidt-Ferguson

Dalam pembagian iklim, **Schmidt-Ferguson** lebih menitikberatkan tipe curah hujan dan penggolongannya.

Adapun langkah-langkah cara penentuannya sebagai berikut.

a. Untuk menentukan tipe curah hujan *Schmidt* dan *Ferguson* mendasarkan tingkat kebasahan yang disebut *gradient* (Q).

b. Untuk menentukan nilai Q digunakan rumus:

Banyaknya bulan basah x 100%

c. Untuk menentukan kriteria bulan kering dan bulan basah digunakan klasifikasi kriteria menurut **Mohr** sebagai berikut.

1) Bulan kering = bulan yang curah hujannya kurang dari 60 mm.
2) Bulan basah = bulan yang curah hujannya lebih dari 100 mm.

d. Berdasarkan besarnya rasio Q tipe curah hujan penggolongannya sebagai berikut.

Tipe A jika Q = 0% - 14,3%
Tipe B jika Q = 14,3% - 33,3%
Tipe C jika Q = 33,3% - 60%
Tipe D jika Q = 60% - 100%
Tipe E jika Q = 100% - 167%
Tipe F jika Q = 167% - 300%
Tipe G jika Q = 300% - 700%
Tipe H jika Q = lebih dari 700%

Contoh:

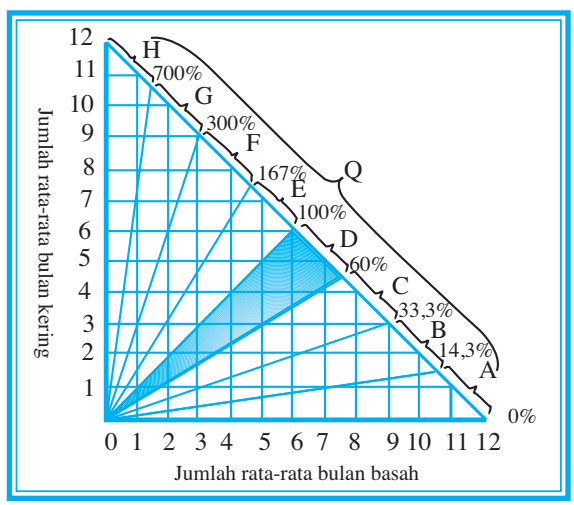
Daerah X data curah hujan tahun 2005 sebagai berikut.

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Curah hujan (mm)	200	130	175	120	55	30	15	20	22	120	170	230

Jumlah bulan kering = 5 (Mei, Juni, Juli, Agustus, September)
Jumlah bulan basah = 7 (Januari, Februari, Maret, April, Oktober, November, Desember)

Jadi, $Q = \frac{5}{7} \times 100\% = 71{,}34\%$

Terletak antara 60% - 100%. Jadi, daerah X = bercorak D.



Gambar 5.25
Pembagian daerah iklim Schmidt - Ferguson.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

5. Iklim Suatu Tempat Berdasarkan Pembagian Iklim Oldeman

Dalam pembagian iklim **Oldeman** lebih menitikberatkan pada banyaknya bulan basah dan bulan kering secara berturut-turut yang dikaitkan dengan sistem pertanian untuk daerah-daerah tertentu. Oleh karena itu, penggolongan iklimnya lebih dikenal dengan sebutan *zona agroklimat*.

Zona agroklimat utama dibagi atas 5 subdivisi, masing-masing terdiri atas bulan kering berurutan dan bulan basah berurutan yang dihubungkan dengan masa tanam seperti ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1.
Subdivisi Periode Kering, Periode Basah Berurutan, dan Masa Tanam (menurut *Oldeman*)

Simbol Subdivisi	Bulan Kering	Bulan Basah	Masa Tanam Bulan	Keterangan
1.	< 2	11 - 12	11 - 12	Kemungkinan penanaman tanaman pangan dapat diusahakan sepanjang tahun.
2.	2 - 3	9 - 10	9 - 10	Penanaman tanaman dapat diusahakan sepanjang tahun melalui perencanaan yang teliti.
3.	4 - 6	6 - 8	6 - 8	*Periode bera* tidak dapat dihindari, tetapi penanaman 2 jenis tanaman secara bergantian masih mungkin dapat dilakukan, seperti: sawah ditanami padi, berikutnya palawija.
4.	7 - 9	3 - 5	3 - 5	Kemungkinan penanaman tanaman pangan hanya satu kali.
5.	9	3	3	Tidak sesuai untuk tanaman bahan pangan tanpa penambahan sumber air berikut sistem irigasi yang teratur baik.

(Sumber: Darma Kusuma)

Walaupun Oldeman tidak menginformasikan faktor-faktor lain yang mempengaruhinya, penggolongan iklimnya lebih praktis, terapan, dan dapat memberi petunjuk untuk mencari kemungkinan-kemungkinan pemanfaatan lahan pertanian yang lebih produktif.

Kata Kunci

- *Tipe-tipe iklim*
- *Membuat diagram*
- *Schmidt-Feguson*

Tugas

Tugas Individu

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Curah hujan (mm)	220	230	150	75	50	40	30	10	15	30	70	150

Buatlah diagram Köppen, diagram Schmidt-Ferguson, dan pengolahan zona agroklimat menurut Oldeman!

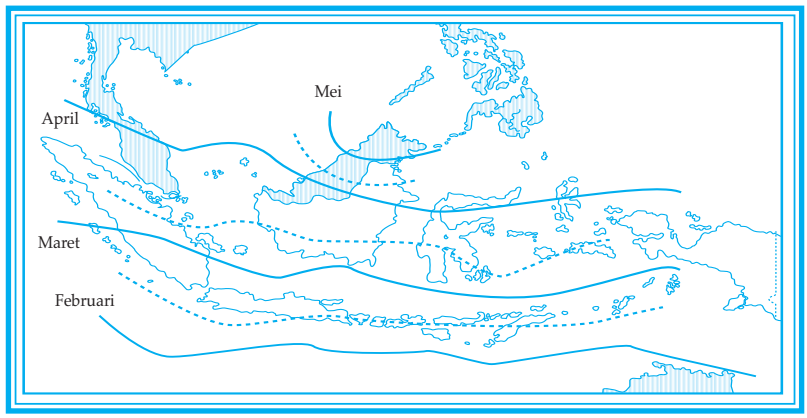
Tugas Kelompok

Kerjakan secara berkelompok! Carilah CD pembelajaran dengan topik *"Tipe-tipe Iklim"*!

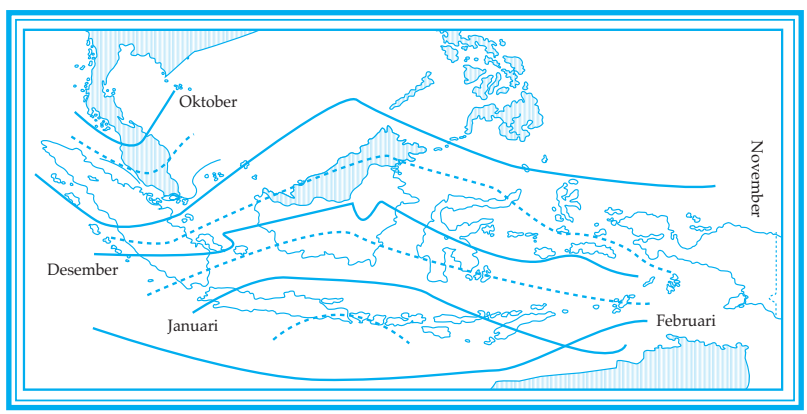
1. Siapkan alat dan bahan!
 a. kertas dan alat tulis
 b. CD pembelajaran
 c. TV, VCD, CD player
2. Amatilah tayangan CD pembelajaran tersebut!
 a. Duduk tenang dalam seting kelompok kecil!
 b. Bawalah buku siswa untuk mengkonfirmasi konsep!
 c. Pengamatan dilakukan dengan tenang dan penuh perhatian!
 d. Laporkan hal-hal penting setelah diskusi selesai!

D. PERSEBARAN CURAH HUJAN DI INDONESIA

DKAT merupakan singkatan dari *Daerah Konvergensi Antar-Tropik*, suatu daerah yang suhunya tertinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya; daerah ini disebut juga *equator thermal*. Suhu yang tinggi mengakibatkan penguapan yang banyak sehingga menyebabkan daerah ini memiliki kelembapan yang tinggi. Hal ini dapat menimbulkan terjadinya hujan zenith atau hujan konveksi. Letak DKAT setiap 14 hari dalam pergeserannya dari utara ke selatan dan sebaliknya selalu dalam daerah *doldrum* atau daerah tenang ekuatorial yang terletak antara 0º LU - 10º LS.



Gambar 5.26
DKAT bergerak ke utara menurut Schmidt Ten Hopen - Schmidt.
(Sumber: Kuswanto, 2004)



Gambar 5.27
DKAT bergerak ke selatan menurut Schmidt Ten Hopen - Schmidt.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

Di Indonesia rata-rata curah hujan tergolong tinggi, yaitu lebih dari 2.000 mm/tahun. Daerah yang paling tinggi curah hujannya di Baturaden di lereng Gunung Slamet rata-rata 589 mm/bulan. Daerah yang paling kering di daerah Palu Sulawesi Tengah rata-rata curah hujannya 45,6 mm/bulan.



Gambar 5.28
Curah hujan rata-rata bulanan yang terjadi di Indonesia.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2007)

Meskipun demikian banyak sedikitnya curah hujan di tiap-tiap daerah tergantung pada faktor-faktor sebagai berikut.

1. Letak DKAT dan arah angin.
2. Bentuk medan dan arah lereng medan.
3. Posisi geografis daerahnya.
4. Jarak perjalanan angin di atas medan datar.

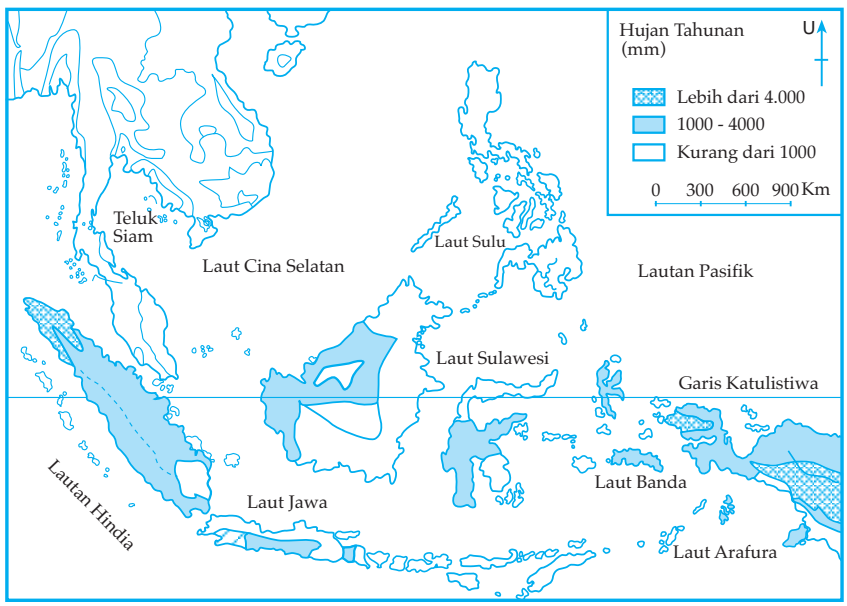
Angin yang berasal dari daerah perairan menuju ke daratan pada umumnya dapat menimbulkan hujan. Jika dataran yang dilewati angin itu lebar dan sifat permukaannya tidak berubah maka pada kawasan sekitar pantai bisa terjadi hujan, tetapi di daerah pedalaman tidak terjadi hujan. Kemungkinan hujan akan turun lagi apabila medannya mulai naik. Sebaliknya, jika uap air yang dibawa angin dari daerah perairan belum cukup menimbulkan hujan di kawasan pantai maka di daerah pedalaman kemungkinan akan terjadi hujan, sedangkan pada daerah yang medannya mulai naik hujan tidak akan terjadi lagi. Peristiwa ini sering terjadi pada kawasan Jakarta, Cibinong, dan Bogor. Pada bulan Januari - Februari hujan turun di Jakarta dan Bogor, sedangkan di Cibinong cuaca cerah. Sebaliknya, pada bulan April - Mei Jakarta dan Bogor cerah, tetapi di Cibinong terjadi hujan.

Kata Kunci

- *Curah hujan*
- *DKAT*

Tugas

Amatilah peta penyebaran curah hujan di Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara di bawah ini!

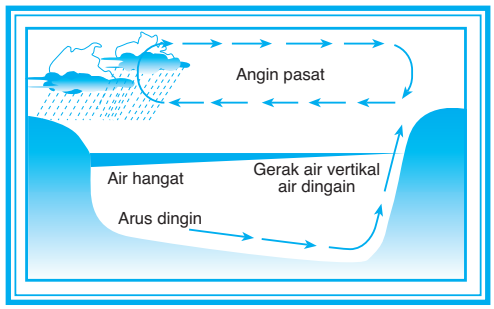


Curah hujan di Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

1. Buatlah peta tersebut dengan memperbesar 5 kali!
2. Daerah-daerah mana yang curah hujannya banyak dan daerah mana yang curah hujannya kecil? Faktor apa sajakah penyebabnya? Adakah dampak terhadap penyebaran hewan dan tanaman?

E FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM GLOBAL (EL NINO, LA NINA) DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN

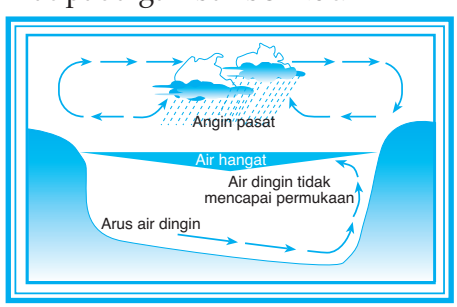
Dalam keadaan normal angin pasat berembus dari timur melintasi Samudera Pasifik. Hal ini menyebabkan air hangat dari Pasifik Tengah terdorong ke arah barat. Air hangat ini terkumpul di sepanjang garis pantai Australia sebelah utara, dan juga mengalir ke perairan Indonesia. Terbentuklah awan di atas air yang hangat ini. Awan-awan ini membawa hujan apabila bergerak di atas Australia dan Indonesia. Keadaan ini dapat dilihat pada gambar berikut.



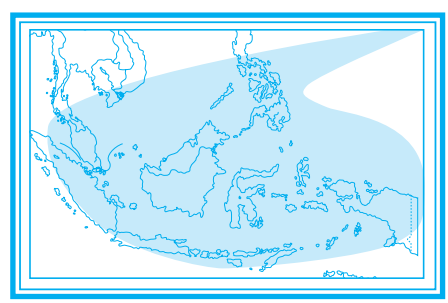
Gambar 5.29
Keadaan normal.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

1. Peristiwa El Nino

El Nino datang mengganggu setiap dua tahun sampai tujuh tahun sekali. Samudera Pasifik, mulai Pasifik Tengah sampai dengan pantai Peru di Amerika Selatan menjadi hangat, tetapi tidak demikian di perairan Australia sebelah utara dan Indonesia. Apabila hal ini terjadi, angin pasat akan melemah dan arahnya berbalik, yakni berembus dari arah barat ke arah timur. Jadi, udara tropis yang lembap tidak berpusat di dekat Benua Australia. Alih udara lembap tersebut berpusat di Samudera Pasifik tengah dan meluas ke timur arah Amerika Selatan. Hal ini menyebabkan turunnya hujan di Samudera Pasifik, dan hujan di Australia serta di Indonesia menjadi kurang dari biasanya. Akibatnya timbul kekeringan di Australia dan di beberapa daerah di Indonesia. Kekeringan ini sering disertai dengan kebakaran rumput dan hutan. Selama peristiwa El Nino pada tahun 1994 dan 1997, baik di Indonesia maupun Australia mengalami kebakaran. Terjadinya peristiwa El Nino dan daerah-daerah yang terpengaruh dapat dilihat pada gambar berikut.



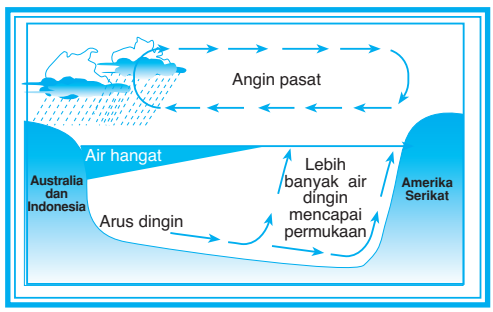
Gambar 5.30
Peristiwa El Nino.



Gambar 5.31
Daerah-daerah yang terpengaruh oleh keadaan kekeringan karena peristiwa El Nino.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

2. Peristiwa La Nina

Peristiwa ini terjadi ketika angin pasat berembus dengan keras dan terus-menerus melintasi Samudera Pasifik ke arah Australia. Angin tersebut mendorong lebih banyak air hangat ke arah Australia sebelah utara dibandingkan biasanya. Akibatnya, semakin banyaklah awan yang terkonsentrasi dalam keadaan seperti ini dan menyebabkan turunnya hujan lebih banyak di Australia, di Pasifik sebelah barat, dan di Indonesia. Di daerah tersebut terjadi hujan deras yang mengakibatkan banjir dan air pasang. Peristiwa La Nina dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5.32
Peristiwa La Nina.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

Kata Kunci

- *Peristiwa El Nino*
- *Peristiwa La Nina*

Tugas

Diskusikan secara berkelompok!

1. Ukur kecepatan angin di jalan depan sekolah, di tanah lapang yang tak ada tumbuhan tinggi, dan kebun dekat sekolah. Mana yang paling kencang?
 Gunakan skala beufort bagi yang tidak menggunakan anemometer!
2. Kapan tidak terjadi embusan angin darat ataupun angin laut?
3. Mengapa angin pasat tidak berembus lurus menuju minimum ekuator?
4. Mengapa di antara lintang 90º - 60º LU/LS berembus angin timur?

Hasil dipresentasikan di depan siswa!

Rangkuman

Keadaan atmosfer dapat kita amati setiap hari. Misalnya, pada hari cerah, hari hujan, angin kencang, atau hari mendung. Keadaan cuaca pada suatu tempat berubah-ubah setiap waktu. Cuaca terjadi pada tempat yang tidak luas dan pada suatu saat, sedangkan iklim merupakan rata-rata cuaca pada suatu wilayah yang luas dan dalam waktu yang lama.

Udara itu bersifat *diaterman*, artinya dapat melewatkan panas matahari. Sifat diaterman terdapat pada udara murni. Setelah panas matahari sampai ke permukaan bumi, panas ini digunakan bumi untuk memanasi udara di sekitarnya. Udara dapat menjadi panas karena proses konveksi, adveksi, turbulensi, dan konduksi.

Keadaan cuaca dapat diperkirakan dengan cara pengamatan. Pengamatan dilakukan terhadap unsur-unsur cuaca seperti penyinaran udara, suhu udara, angin, awan, kelembapan, keadaan awan, dan curah hujan.

PELATIHAN SOAL BAB 5

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Banyak sedikitnya sinar matahari yang diterima oleh permukaan bumi **tidak** ditentukan oleh
 a. keadaan bidang permukaan tanah
 b. keadaan awan
 c. sudut datang sinar matahari
 d. lama penyinaran matahari
 e. keadaan geologi
2. Yang dimaksud *adveksi* adalah penyebaran panas secara
 a. vertikal
 b. horizontal
 c. berputar-putar
 d. berpindah-pindah
 e. kontak
3. Apabila udara panas yang mengandung uap air naik ke udara dingin lalu terjadi kondensasi akhirnya turun sebagai hujan
 a. orografis
 b. zenithal
 c. siklon
 d. frontal
 e. musim
4. Menurut Koppen iklim sedang maritim dengan musim dingin yang kering diberi kode
 a. *Af*
 b. *Am*
 c. *Cf*
 d. *Cw*
 e. *Cs*

5. Jenis ilusi optik yang disebabkan pantulan cahaya oleh lapisan udara dengan temperatur yang berlainan dekat permukaan tanah disebut
 a. pelangi
 b. halo
 c. kilat
 d. fatamorgana
 e. kabut
6. Di daerah yang bersuhu udara tinggi dengan curah hujan banyak, tumbuh hutan lebat. Daerah tersebut disebut
 a. sabana
 b. stepa
 c. hutan musim
 d. hutan belukar
 e. hutan hujan tropis
7. Faktor yang berpengaruh besar terhadap kehidupan flora, yaitu
 a. suhu dan curah hujan
 b. tanah dan tekanan udara
 c. sinar matahari dan tanah
 d. kelembapan tanah dan iklim
 e. air tanah dan sinar matahari
8. Daerah yang bersuhu udara tinggi dengan curah hujan sangat sedikit menyebabkan banyak padang rumput (sabana) di Indonesia, yang terdapat di
 a. Nusa Tenggara Barat
 b. Sulawesi Tengah
 c. Sulawesi Selatan
 d. Nusa Tenggara Timur
 e. Sulawesi Utara
9. Daerah sedang tingginya 2.500 - 3.000 m merupakan daerah yang cocok untuk tanaman
 a. tebu, kelapa, dan cokelat
 b. karet, tembakau, dan kopi
 c. karet, cemara, dan kina
 d. tembakau, padi, dan tebu
 e. tanaman jenis-jenis lumut
10. Tanaman lumut jenis *sphagnum* dan *lichens* banyak tumbuh di daerah
 a. hutan gugur
 b. hutan basah
 c. tundra
 d. taiga
 e. gurun

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan perbedaan antara cuaca dan iklim!
2. Sebutkan unsur-unsur iklim!
3. Sebutkan macam-macam penggolongan angin!
4. Jelaskan perbedaan antara awan *nimbus* dan awan *stratus*!
5. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman flora!

Lembar Kerja Siswa

Tugas Individu

Untuk mengembangkan wawasan kontekstual, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Corak pertanian dan jenis tanaman apa yang paling sesuai untuk daerah berikut ini berdasarkan curah hujan, letak, dan keadaan iklim?
 a. Daerah Tengger
 b. Daerah Padang
 c. Daerah Lombok
 d. Daerah Palu
 e. Daerah Pontianak
 f. Daerah Wamena
2. Sebutkan daerah-daerah di Indonesia yang merupakan daerah bayangan hujan dan jelaskan apa akibatnya!
3. Sebutkan daerah-daerah di Indonesia yang mempunyai curah hujan tinggi dan jelaskan dampak positifnya!

Tugas Kelompok

Bekerjalah dalam kelompok kecil dengan anggota 5 - 7 orang. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

1. Pada saat ini di wilayah Anda sedang berlangsung musim apa? Bagaimana pengaruhnya terhadap tumbuh-tumbuhan?
2. Sebutkan tumbuh-tumbuhan untuk penghijauan dan pencegah erosi!
3. Sebutkan tumbuh-tumbuhan yang digunakan untuk produksi pangan!
4. Sebutkan tumbuh-tumbuhan yang digunakan untuk keperluan industri!
5. Jelaskan ciri-ciri dan keadaan komunitas tumbuh-tumbuhan pada daerah tundra dan taiga!
6. Diskusikan dengan kawan-kawan Anda tentang persebaran jenis-jenis vegetasi di dunia!

 Laporkan hasil pekerjaan kelompok kepada bapak/ibu guru untuk dinilai!

Portofolio

Mata Pelajaran :
K e l a s :
Pokok Bahasan :

1. Jelaskan klasifikasi iklim menurut Junghun!
2. Jelaskan klasifikasi iklim menurut Koppen!
3. Buatlah diagram menurut Koppen, kemudian termasuk tipe apakah suatu daerah yang memiliki ciri jumlah hujan bulan terkering 3 cm dan jumlah hujan rata-rata satu tahun 240 cm!
4. Daerah X curah hujan tahun 2005 sebagai berikut.

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Curah hujan (mm)	200	130	175	120	55	30	15	20	22	120	170	230

 Buatlah diagram iklim Schmidt-Ferguson dan sebutkan tipe- tipenya!
5. Identifikasilah macam-macam habitat/bioma di bumi!
6. Buatlah peta persebaran jenis vegetasi di Indonesia!
7. Buatlah kliping tentang perubahan iklim global dan lengkapi dengan ulasan singkat!

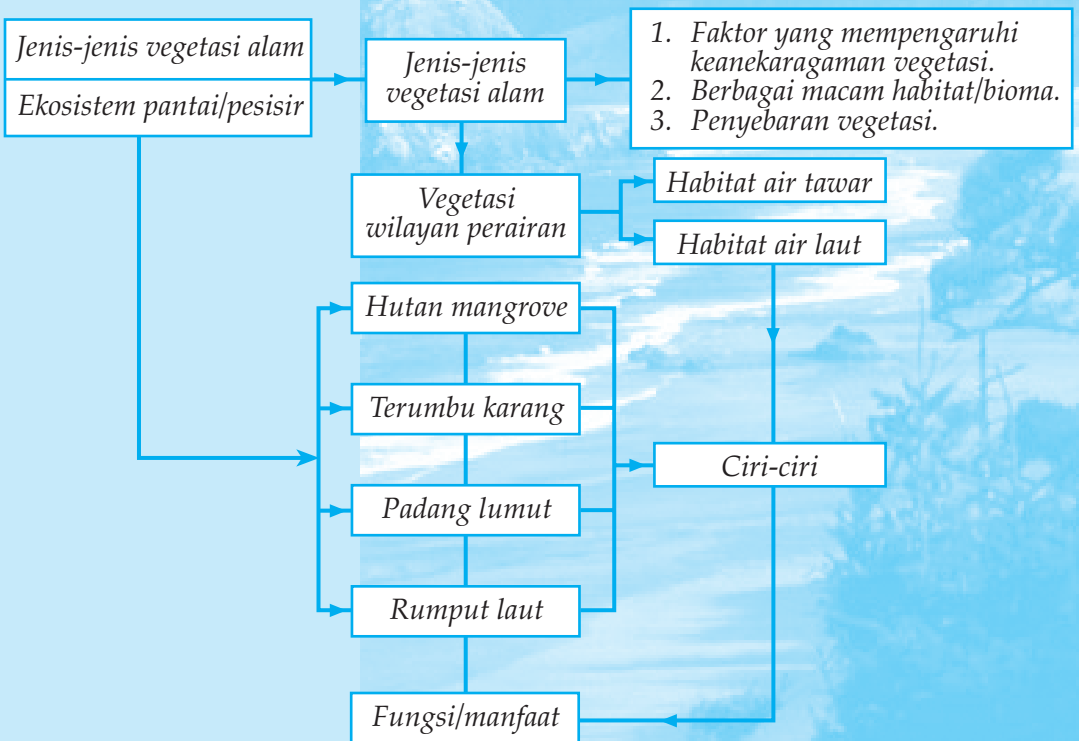
6

JENIS-JENIS VEGETASI ALAM DAN EKOSISTEM PANTAI/PESISIR

Tujuan pembelajaran:

1. *Menjelaskan jenis-jenis vegetasi menurut iklim dan bentang alam.*
2. *Menyebutkan faktor yang mempengaruhi keanekaragaman vegetasi.*
3. *Mengidentifikasi berbagai macam habitat/bioma di bumi.*
4. *Mendeskripsikan penyebaran vegetasi pada habitat air tawar dan habitat air laut.*
5. *Mendeskripsikan ekosistem pantai/pesisir.*

Peta Konsep



Ditinjau dari epitemologinya, istilah biosfer terdiri atas dua kata, yaitu *bios* yang berarti hidup dan *sphere* yang berarti lapisan. Jadi, secara harfiah biosfer berarti lapisan hidup, artinya lapisan tempat makhluk hidup atau organisme.

Biosfer adalah lapisan lingkungan di permukaan bumi, air, dan atmosfer yang mendukung kehidupan organisme. Biosfer yang meliputi tanah, air, dan udara merupakan lapisan tipis, yakni sekitar 8 km ke arah atmosfer dan 9 km ke arah kedalaman laut. Sejauh yang diketahui manusia, hanya pada lapisan biosfer inilah dijumpai adanya kehidupan organisme.

Persebaran makhluk hidup di permukaan bumi tidak merata. Persebaran itu tergantung pada beberapa faktor seperti berikut.

1. Perbedaan iklim (*klimatik*), suhu, curah hujan, kelembapan, dan angin.
2. Keadaan tanah (*edafik*), humus tanah, ukuran butir tanah (*tekstur*), tingkat kegemburan, mineral hara (*mineral organik*), air tanah, dan kandungan udara.
3. Tinggi rendahnya permukaan bumi (*relief*) mempengaruhi pola penyinaran matahari (*disebut juga faktor fisiografi*).
4. Tindakan manusia (*faktor biotik*) mengubah bentangan alam yang sudah ada. Misalnya tanah tandus menjadi daerah hutan, hutan menjadi daerah pertanian, dan dengan kemajuan teknologi modern manusia mampu melestarikan kehidupan flora dan fauna.

A JENIS-JENIS VEGETASI ALAM MENURUT IKLIM DAN BENTANG ALAM SERTA PERSEBARANNYA

1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Vegetasi

Dalam lingkungan kehidupan atau ekosistem terdapat sejumlah makhluk hidup tertentu. Lingkungan kehidupan vegetasi maupun fauna ini mempunyai persebaran yang tidak sama di berbagai daerah di muka bumi. Hal ini disebabkan erat kaitannya dengan bentukan muka bumi.

Vegetasi adalah jenis tumbuh-tumbuhan yang ada di permukaan bumi dan keadaannya tidak sama untuk beberapa daerah di muka bumi.

Keanekaragaman vegetasi ini dipengaruhi oleh faktor berikut.

a. *Faktor Elevasi*

Faktor elevasi, yaitu faktor tinggi rendahnya tempat di permukaan bumi. Tempat-tempat yang ketinggiannya berbeda, misalnya dataran rendah, dataran tinggi, dan gunung yang tinggi mengakibatkan perbedaan jenis tumbuh-tumbuhan.

b. *Faktor Kesuburan Tanah*

Perbedaan tingkat kesuburan tanah di tiap-tiap daerah di muka bumi akan menyebabkan perbedaan flora di daerah tersebut.

c. *Faktor Iklim*

Tipe-tipe yang berbeda antara daerah yang satu dengan daerah yang lain mengakibatkan corak flora berbeda pula.

d. *Faktor Biologis*

Faktor biologis timbul dari saling mempengaruhi antara tumbuh-tumbuhan itu sendiri. Selain itu, pengaruh manusia terhadap penyebaran dan kelestarian flora sangat besar.

Dengan adanya faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman flora, dapat diketahui jenis, asal maupun penyebarannya.

a. *Pohon asli Indonesia*

Misalnya: cempaka, trengguli, turi, ketapang, asam, kenanga, kapuk, waringin, perca, duku, manggis, durian, dan lain-lain.

b. *Berasal dari Benua Asia*

Misalnya: teh dari Tiongkok dan India, kopi dari Arabia.

c. *Berasal dari Benua Afrika*

Misalnya: pisang kipas, kelapa sawit, dan flamboyan.

d. *Berasal dari Benua Amerika*

Misalnya: alamanda, enceng gondok, kembang merak, bougenville, nanas, jambu monyet, dan tomat.

Persebaran tumbuh-tumbuhan di permukaan bumi berdasarkan sebagai berikut.

a. *Berdasarkan Keadaan Iklim*

Persebaran tumbuh-tumbuhan yang sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim setempat, antara lain sebagai berikut.

1) Iklim Laut Sedang

Daerah iklim laut sedang meliputi: Eropa Barat Laut, Islandia Selatan, Kalifornia Utara, Chili Selatan, Tasmania, Victoria Selatan, Australia Selatan, Selandia Baru, Pantai Pasifik Barat, dan Amerika Utara.

Flora asli : hutan lebat

Tanaman : bunga-bungaan, buah-buahan, dan bit gula.

2) Iklim Kontinental Humid

Daerah iklim kontinental humid meliputi: Argentina, Amerika Selatan bagian barat, Tiongkok Utara dan Mancuria, Eropa Tenggara termasuk Ukraina dan Kaukasus Utara.

3) Iklim Musim

Daerah iklim musim meliputi: Nigeria Utara, Jawa, Kuba, Thailand, Tiongkok Selatan, Indo China, Amerika Tengah, Hindia Barat, dan Florida.

Flora alami: padang rumput atau sabana dan pohon-pohon berdaun lebar.

Tanaman budaya: gandum, kapas, nanas, teh, kopi, kentang, dan kacang tanah.

4) Tropika Arid

Daerahnya meliputi: padang pasir tropika di seluruh dunia yang hampir tidak didiami orang, kecuali di sekitar oase.

Flora: kaktus, semak-semak, dan rumput-rumput kasar.

Hasil tanaman budaya di sekitar oase: gandum, kapas, padi, kurma, dan buah-buahan.

5) Subtropika Humid

Daerah iklim subtropika humid meliputi: Afrika, Australia, Brazillia, India, Tiongkok, Mexico, Rusia bagian selatan, Laut Tengah, dan Amerika Serikat bagian selatan.

Tanaman budaya: tembakau, kapas, sutera, dan rami.

6) Subtropika Kering

Daerahnya: Dataran Tinggi Turki, Spanyol, Australia, Pegunungan Atlas, Afrika Tengah, Afrika Selatan, Mexico, dan Amerika Serikat barat daya.

Tumbuh-tumbuhan: buah anggur, pohon zaitun, dan jeruk.

b. *Berdasarkan Tinggi Tempat (Junghun)*

Persebaran daerah tumbuh-tumbuhan berdasarkan tinggi tempat dan dihubungkan dengan berbagai tanaman pertanian dan perkebunan oleh **J.W. Junghun** antara lain sebagai berikut.

1) 0 - 650 m dengan temperatur 26,5º - 22,5ºC merupakan daerah panas dengan tanaman yang cocok ialah tebu, tembakau, padi, karet, kakao, kapuk, dan bambu.
2) 650 - 2.500 m daerah sedang, temperatur 22,5º - 18,7ºC daerah hutan dan pertanian jagung, padi, pinang, kopi, aren, teh, dan kina.
3) 2.500 - 3.000 m daerah dingin. Temperatur rata-rata 18,7º - 13ºC daerah hutan kabut dengan pohon cemara dan pinus.
4) 3.000 - 4.500 m tidak ada tanaman karena sangat dingin dan merupakan batas salju. Contoh pada Puncak Jaya Wijaya dengan temperatur rata-rata antara 8º - 0ºC.

c. *Berdasarkan Tinggi Tempat (Lanpoole)*

Lanpoole membedakan daerah tumbuh-tumbuhan berdasarkan tinggi tempat yang berakibat adanya perbedaan suhu seperti berikut.

1) Hutan dataran rendah (0 - 300 m)

Hutan ini mempunyai jenis-jenis pohon besar, lurus, dan tinggi dengan pangkal berakar kuat.

2) Hutan kaki gunung (300 - 1.650 m)

 Pohon di hutan ini lebih pendek daripada hutan di dataran rendah.

3) Hutan lumut (1.650 - 2.250 m)

 Pohon-pohonnya mempunyai daun lebih kecil atau mempunyai daun-daun berbentuk jarum.

4) Hutan lumut (1.500 - 2.000 m sebagai batas bawah dan 2.500 - 3.000 m sebagai batas teratas)

 Rata-rata temperatur sekitar 10°C. Kelembapannya sangat tinggi sehingga banyak kabut. Pohon-pohonnya rendah, batang dan dahannya tertutup oleh tumbuh-tumbuhan lumut.

5) Hutan gunung tinggi (3.000 - 3.500 m) sebagai batas terbawah ke atas

 Pohon-pohonnya lebih tinggi daripada hutan lumut. Biasanya hidup bergerombol dan dipisahkan oleh padang rumput.

2. Berbagai Macam Habitat/Bioma di Bumi

Oleh karena permukaan bumi ini berbeda sesuai dengan lintang dan ketinggiannya maka terbentuklah berbagai macam tempat di biosfer yang disebut *habitat/bioma* sebagai berikut.

a. *Daerah Padang Rumput*

Daerah padang rumput mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

1) Daerah padang rumput terbentang dari daerah tropika sampai ke daerah subtropika.
2) Curah hujan pada umumnya antara 25 - 50 cm per tahun.
3) Hujan yang tidak teratur, porosito, dan drainase mengakibatkan tumbuhan sulit mengambil air. Tumbuhan yang dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan ini ialah rumput.
4) Daerah padang rumput yang relatif basah, seperti di Amerika Utara, rumputnya mencapai 3 m, misalnya: rumput-rumput bluestem dan India Grasses.

b. *Daerah Gurun*

Tumbuhan yang hidup di gurun pada umumnya tumbuh menahun. Untuk beradaptasi terhadap kekurangan air dan penguapan yang cepat maka tumbuhan itu berdaun kecil atau tidak berdaun dan berakar panjang sehingga dapat mengambil air dari tempat yang dalam. Ciri-ciri daerah gurun sebagai berikut.

1) Daerah gurun banyak terdapat di daerah tropika dan berbatasan dengan padang rumput.
2) Curah hujan rendah, 25 cm atau kurang per tahun.

3) Pancaran matahari sangat terik, penguapan tinggi, suhu siang hari sangat tinggi yang bisa mencapai 40°C atau lebih pada musim panas.
4) Suhu malam hari biasanya rendah.
5) Amplitudo siang dan malam hari sangat besar.

c. *Daerah Tundra*

Ciri-ciri daerah tundra, yaitu sebagai berikut.

1) Daerah tundra hanya terdapat di belahan bumi utara dan terletak di daerah lingkaran kutub utara.
2) Daerahnya beriklim kutub, dengan musim dingin yang panjang serta gelap, dan musim panas yang panjang serta terang terus-menerus.
3) Daerah tundra di kutub ini dapat mengalami gelap berbulan-bulan karena matahari hanya mencapai $23\frac{1}{2}^{o}$ LU / LS.
4) Pada daerah tundra tidak ada pohon yang tinggi. Pohon yang ada terlihat pendek seperti semak dan di daerah ini banyak terdapat lumut, terutama *sphagnum* dan *tichens*.
5) Tumbuhan di daerah ini dapat beradaptasi terhadap keadaan dingin sehingga mereka akan tetap hidup meskipun dalam keadaan beku.

d. *Daerah Hutan Basah*

Ciri-ciri daerah hutan basah, yaitu sebagai berikut.

1) Daerah hutan basah tropika terdapat banyak spesies pepohonan, yang berlainan satu dengan lainnya.
2) Hutan-hutan basah tropika di seluruh dunia mempunyai persamaan, terutama tentang keadaan ekologinya dan banyaknya spesies.
3) Cukup mendapatkan air sepanjang tahun sehingga komunitas hutan tersebut akan kompleks.

 Contoh: Hutan basah yang terdapat di daerah tropika dan subtropika yang berada di Indonesia, Australia Utara, Irian Timur, Afrika Tengah, dan Amerika Tengah.
4) Jenis pohonnya tinggi antara 20 - 40 m dengan cabang-cabangnya yang berdaun lebat sehingga hutan menjadi gelap.
5) Terdapat perubahan-perubahan iklim mikro dari tudung hutan ke bawah sampai ke dasar hutan.
6) Terdapat tumbuhan yang khas, yaitu liana dan epifit. Misalnya: rotan dan anggrek.

e. *Daerah Hutan Gugur (Deciduous Forest)*

Ciri-ciri hutan gugur yang khas di daerah yang beriklim sedang, yaitu sebagai berikut.

1) Curah hujan merata sepanjang tahun antara 75 - 100 cm per tahun dan adanya musim dingin dan musim panas.
2) Musim yang mendahului musim dingin disebut musim gugur. Sejak musim gugur sampai musim semi, tumbuhan yang menahun pertumbuhannya terhenti. Tumbuhan semusim mati pada musim dingin, yang ada tinggal bijinya.
3) Perbedaan hutan gugur dan hutan basah, yaitu dalam kepadatan pohonnya. Untuk hutan gugur pohon-pohonnya tidak terlalu rapat dan jumlah spesiesnya sedikit.

f. *Daerah Taiga*

Ciri-ciri daerah taiga, yaitu sebagai berikut.

1) Pohon-pohon yang terdapat di hutan taiga misalnya *konifer, spruce, alder*, dan *juniper*.
2) Daerah taiga kebanyakan terdapat di belahan bumi bagian utara.
3) Daerah taiga merupakan bioma yang hanya terdiri atas satu spesies pohon.
4) Masa pertumbuhan flora dan musim panas berlangsung antara 3 sampai 6 bulan. Suhu pada musim dingin sangat rendah.

Tugas

1. Buatlah peta penyebaran hutan di Indonesia!
2. Jelaskan ciri-ciri daerah padang rumput dan daerah tundra!

3. Pola Penyebaran Vegetasi di Wilayah Perairan Berbeda Pada Habitat Air Tawar dan Habitat Air Laut

a. *Habitat Air Tawar*

Yang termasuk habitat air tawar adalah sungai, kolam, danau, dan rawa. Ciri-ciri habitat air tawar, yaitu sebagai berikut.

1) Adanya aliran air dan dipengaruhi oleh iklim dan cuaca meskipun tidak begitu besar seperti habitat di darat.
2) Secara fisik dan biologi, habitat air tawar adalah sebagai perantara habitat air laut dan habitat darat.

3) Kadar garam rendah, bahkan lebih rendah daripada kadar garam di dalam tubuh suatu organisme.

b. *Habitat Laut*

Kadar garam di laut tidak sama, ada yang tinggi, yaitu daerah tropika dan ada yang rendah, yaitu daerah yang jauh dari khatulistiwa. Kadar garam ini berpengaruh terhadap keseimbangan air dan organisme yang hidup di laut. Pada hakikatnya habitat laut dapat digolongkan menjadi dua, yaitu *fotik*, daerah yang cukup mendapat intensitas cahaya, terdapat di daerah-daerah pasang surut, neuratik, dan litoral, serta *afotik*, yaitu daerah yang kurang/tidak mendapat cahaya.

Kata Kunci

- *Vegetasi*
- *Habitat/bioma*
- *Penyebaran vegetasi*

Tugas

Carilah artikel dari surat kabar atau majalah yang berisi tentang jenis-jenis vegetasi!

1. Jelaskan faktor yang mempengaruhi penyebaran vegetasi!
2. Jelaskan mengapa ikan pada habitat air tawar diletakkan pada air laut mati!
3. Jelaskan ciri-ciri hutan pantai dan tumbuhan pesisir!
4. Jelaskan jenis hutan di Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Kalimantan Tengah, NTB, NTT, Maluku Utara, dan Papua!
5. Terbakarnya hutan menimbulkan masalah lokal, regional, dan internasional. Jelaskan pernyataan tersebut!

B EKOSISTEM PANTAI/PESISIR

Garis pantai Indonesia panjangnya kurang lebih 81.000 km, wilayah pesisirnya mempunyai ekosistem yang sangat beraneka ragam, antara lain hutan mangrove, terumbu karang, padang lamun, dan rumput laut.

1. Hutan Mangrove

Hutan mangrove juga disebut hutan pantai, hutan pasang surut, hutan payau, atau hutan bakau. Hutan mangrove merupakan tipe hutan tropika yang khas tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan mangrove dapat hidup dengan subur kalau wilayah pesisir tersebut memenuhi syarat-syarat sebagai berikut.

a. Terlindungi dari gempuran ombak dan arus pasang surut yang kuat.
b. Daerahnya landai atau datar.
c. Memiliki muara sungai yang besar dan delta.
d. Aliran sungai banyak mengandung lumpur.
e. Temperatur antara 20 - 40 derajat Celcius.
f. Kadar garam air laut antara 10 - 30 per mil.

Hutan mangrove di Indonesia terdapat di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa, dan Irian Jaya/Papua, seperti terlihat pada gambar penyebaran hutan mangrove di wilayah pesisir Indonesia berikut ini.



Gambar 6.1
Peta penyebaran hutan mangrove di wilayah pesisir Indonesia.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang sangat penting di wilayah pesisir sebab memiliki fungsi ekologis dan fungsi ekonomis. Adapun fungsi ekologis dari hutan mangrove, yaitu penyedia nutrisi bagi biota

perairan, tempat berkembang biaknya berbagai macam ikan, penahan abrasi, penyerap limbah, pencegah intrusi air laut, dan penahan amukan angin taufan dan gelombang yang besar.

Fungsi ekonomis dari hutan mangrove, yaitu kayunya untuk bahan bakar, bahan kertas, dan bahan bangunan; perabot rumah tangga; dan bahan penyamak kulit dan daunnya pupuk hijau.

2. Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas terdapat di daerah tropis. Meskipun terumbu karang terdapat di seluruh perairan dunia, tetapi hanya di daerah tropis terumbu karang dapat berkembang dengan baik. Terumbu terbentuk dari endapan-endapan kalsium karbonat yang dihasilkan oleh organisme karang, alga berkapur, dan organisme-organisme lain yang menghasilkan kalsium karbonat.

Terbentuknya ekosistem terumbu karang tergantung pada faktor-faktor, yaitu kedalaman sekitar 10 meter dari permukaan laut; temperatur antara 25 - 29 derajat celcius; kadar garam antara 30 - 35 per mil; dan ada tidaknya sedimentasi. Kalau terjadi sedimentasi, pertumbuhan terumbu karang terhambat, sedangkan kalau tidak terjadi sedimentasi pertumbuhan cepat.

Ekosistem terumbu karang memiliki dua fungsi, yaitu fungsi ekologi dan fungsi ekonomi.

Fungsi ekologi terumbu karang, yaitu sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan dan tempat berkembang biaknya biota perairan.

Fungsi ekonomi terumbu karang, yaitu menghasilkan berbagai jenis ikan, udang, alga, teripang, dan kerang mutiara; bahan bangunan dan jalan serta bahan industri; dan bahan baku cinderamata dan bahan perhiasan.

3. Rumput Laut

Rumput laut tumbuh pada perairan yang memiliki substrat keras yang kokoh untuk tempat melekat. Tumbuhan rumput laut hanya dapat hidup pada perairan di mana tumbuhan muda yang kecil mendapatkan cukup sinar matahari.

Syarat-syarat pertumbuhan rumput laut, yaitu air laut jernih, suhu perairan sejuk, temperatur ± 25^{o}C, arus laut tidak begitu deras, dan kedalaman laut antara 20 - 30 m.

Rumput laut di perairan Indonesia tersebar hampir di seluruh propinsi. Oleh masyarakat yang hidup di daerah pesisir rumput laut ini dimanfaatkan sebagai bahan makanan misalnya, untuk lalapan, sayur, manisan, dan kue. Rumput laut juga dimanfaatkan dalam bidang industri kosmetik sebagai bahan pembuat sabun, *cream, lotion*, sampo. Dalam industri farmasi digunakan untuk membuat tablet, salep, dan kapsul.

4. Padang Lamun

Lamun adalah tumbuhan berbunga yang dapat menyesuaikan diri untuk hidup di dasar laut. Sama halnya dengan padang rumput di daratan, lamun juga membentuk padang yang luas dan lebar di dasar laut sehingga dinamakan padang lamun. Lamun hidup di perairan laut dangkal berlumpur, agak berpasir lunak dan tebal. Padang lamun sering terdapat di perairan laut antara hutan mangrove dan terumbu karang. Ekosistem padang lamun di Indonesia tersebar di perairan Pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Irian Jaya.

Pertumbuhan pada lamun sangat tergantung pada faktor-faktor sebagai berikut.

a. Perairan pantai laut dangkal berlumpur dan mengandung pasir.
b. Kedalaman tidak lebih dari 10 meter sehingga sinar matahari dapat menembus.
c. Temperatur antara 20 - 30 derajat celcius.
d. Kadar garam antara 25 - 35 %.
e. Kecepatan arus sekitar 0,5 m/detik.

Fungsi padang lamun di lingkungan pesisir sebagai tempat berkembang biaknya ikan-ikan kecil dan udang, perangkap sedimen sehingga terhindar dari erosi, menyediakan bahan makanan berbagai ikan yang hidup di padang lamun, bahan untuk membuat pupuk dan kertas.

Kata Kunci

- *Ekosistem pantai*
- *Mangrove*
- *Terumbu karang*
- *Padang lamun dan rumput laut*

Tugas

Berdasarkan gambar/peta penyebaran hutan mangrove di atas, amati dan catat persebaran hutan mangrove tersebut terletak di propinsi mana saja. Apabila Anda mendapatkan kesulitan ambil atlas Indonesia untuk memadukan!

Rangkuman

Biosfer adalah lapisan lingkungan kulit bumi, air, dan udara yang mendukung kehidupan organisme. Persebaran makhluk hidup di permukaan bumi tidak merata tergantung dari faktor-faktor iklim, tanah, relief, dan tindakan manusia.

Indonesia kaya dengan bermacam-macam tumbuhan. Kekayaan flora di Indonesia dapat dibuktikan dengan adanya 4.000-an macam pohon-pohon, 1.500-an macam pakis-pakisan, dan 5.000-an macam anggrek.

Keberadaan bermacam-macam tumbuhan di suatu tempat dipengaruhi oleh iklim. Tumbuhan di daerah iklim tropis tentu berbeda dengan tumbuhan di daerah iklim dingin. Selain faktor iklim, tanah dan air juga merupakan faktor pengaruh terhadap persebaran vegetasi. Tumbuhan di daerah tanah kapur berbeda dengan tumbuhan di daerah tanah merah (laterit). Tumbuhan di daerah yang banyak air berbeda dengan tumbuhan di daerah yang kurang air atau daerah yang kering.

Oleh karena beriklim tropis dan banyak mendapat hujan, Indonesia mempunyai hutan-hutan lebat, yang disebut *hutan hujan tropis*. Pembagian hutan di Indonesia berdasarkan iklim menurut **W. Köppen** dapat dibedaan menjadi tiga wilayah, yaitu meliputi barat, timur, dan tengah.

Lanpoole membedakan daerah tumbuh-tumbuhan (hutan) berdasarkan tinggi tempat, yaitu hutan dataran rendah, hutan kaki gunung, hutan lumut, dan hutan gunung tinggi.

Berbagai jenis hutan yang ada di Indonesia memiliki manfaat menyimpan serta mengatur persedaan air, menyuburkan tanah, mencegah erosi dan tanah longsor, menjaga keseimbangan air tanah, menghasilkan bahan mentah untuk industri dan bahan bagunan, dan mengurangi polusi udara.

Wilayah pantai/pesisir mempunyai ekosistem yang beranekaragam seperti hutan mangrove, terumbu karang, padang lamun, dan rumput laut.

PELATIHAN SOAL BAB 6

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Lapisan di permukaan bumi yang mendukung kehidupan organisme adalah
 a. *biocycle*
 b. *biochore*
 c. biosfer
 d. ekosistem
 e. manusia
2. Faktor yang tidak mempengaruhi kehidupan di muka bumi adalah
 a. kelembaban
 b. angin
 c. tanah
 d. amplitudo
 e. relief

3. Faktor-faktor fisik yang mempengauhi kehidupan di muka bumi ialah
 a. tanah, relief, dan fauna
 b. air, tanah, dan relief
 c. relief, iklim, dan vegetasi
 d. *biocycle*, angin, dan suhu
 e. tekanan udara, tumbuhan, dan kelembaban
4. Faktor-faktor biotik yang mempengaruhi kehidupan di muka bumi ialah
 a. tanah, iklim, dan relief
 b. manusia, tanah, dan iklim
 c. flora, fauna, dan manuaia
 d. angin, temperatur, dan tekanan
 e. cuaca, iklim, dan tanah
5. Tanah luas yang ditumbuhi rumput dan dikelilingi semak belukar disebut
 a. gurun
 b. sabana
 c. stepa
 d. hutan
 e. tundra
6. Hutan dengan ciri pohonnya berdaun rindang sehingga matahari tidak dapat menembus celah-celah daun sampai ke tanah disebut
 a. hutan hujan tropis
 b. hutan hujan ekuatorial
 c. hutan musim
 d. bathyal
 e. tundra
7. Salah satu manfaat hutan di bawah ini yang tergolong manfaat tidak langsung adalah
 a. menyediakan bahan industri kertas
 b. menyediakan bahan industri alat rumah tangga
 c. mengatur tata air
 d. menghasilkan getah
 e. memberikan berbagai jenis tanaman hias
8. Di bawah ini adalah jenis-jenis hutan ditinjau dari tempat tumbuhnya, **kecuali**
 a. hutan payau
 b. hutan rawa
 c. hutan dataran rendah
 d. hutan lereng
 e. hutan pegunungan
9. Tumbuhan berbunga yang dapat menyesuaikan diri untuk hidup di dasar laut adalah
 a. lamun
 b. rumpu laut
 c. terumbu karang
 d. hutan mangrove
 e. hutan tundra
10. Tujuan yang ingin dicapai dengan peningkatan penanaman pohon jati di Indonesia adalah sebagai berikut, **kecuali**
 a. tersedianya kayu bangunan dalam jumlah yang cukup
 b. terbentuknya industri mebel/furniture
 c. kesuburan tanah dapat dipertahankan serta ditingkatkan
 d. untuk mengatur tata air
 e. meningkatkan harga kayu di luar negeri

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Sebutkan jenis-jenis hutan di Indonesia dan manfaatnya!
2. Jelaskan akibat atau dampak dari penebangan hutan secara liar!
3. Sebutkan fungsi ekologis hutan mangrove!
4. Sebutkan syarat-syarat pertumbuhan rumput laut!
5. Sebutkan fungsi ekologis terumbu karang!

Lembar Kerja Siswa

1. Buatlah pesan dan fitur yang dapat menumbuhan apresiasi positif terhadap keanekaragaman vegetasi!
2. Anda ingin tahu tentang daerah tundra di kawasan laut utara. Jelaskan dengan cara apa yang kau lalui!
3. Hutan dan pantai pesisir apabila diolah dengan tepat akan mendatangkan produktivitas. Jelaskan bagaimana caranya!

Serahkan hasilnya kepada guru untuk dinilai!

Portofolio

Mata Pelajaran :
K e l a s :
Pokok Bahasan :

Diskusikan dengan kelompok belajar Anda!

1. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi persebaran makhluk hidup di permukaan bumi!
2. Sebutan enam jenis persebaran komunitas organisme tumbuh-tumbuhan di pemukaan bumi!
3. Jelaskan hubungan antara iklim, tumbuh-tumbuhan, hewan, dan manusia!
4. Jelaskan ciri-ciri hutan Indonesia bagian barat dengan hutan di wilayah Indonesia bagian timur!

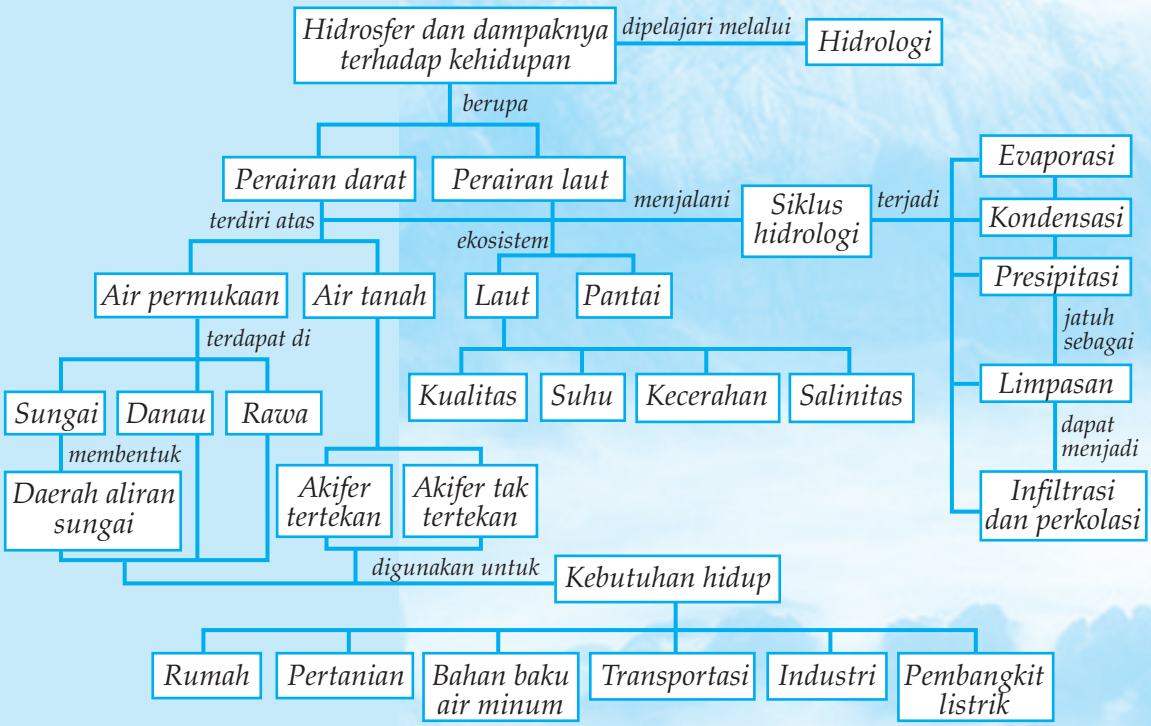
Presentasikan jawaban kelompok Anda di depan kelas secara bergantian!

7 HIDROSFER DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEHIDUPAN DI BUMI

Tujuan pembelajaran:

1. *Mengidentikasi unsur-unsur siklus hidrologi.*
2. *Mengidentifikasi berbagai jenis perairan.*
3. *Mendeskripsikan daerah aliran sungai.*
4. *Menjelaskan potensi air permukaan dan air tanah.*
5. *Menjelaskan penyebab dan dampak banjir.*
6. *Mendeskripsikan pantai dan pesisir laut.*
7. *Mendeskripsikan ekosistem pantai/pesisir.*
8. *Mengidentifikasi zona pesisir dan laut.*
9. *Menjelaskan morfologi laut dan gerak air laut.*
10. *menguraikan kualitas suhu, kecerahan, dan salinitas air laut.*

Peta Konsep



Hidrosfer berasal dari kata *hydro* yang berarti air dan *sphaira* yang berarti lapisan. Jadi, hidrosfer berarti lapisan air yang mengelilingi bumi berupa sungai, danau, rawa, gletser, air tanah, hujan, samudera, dan laut. Bagian terbesar hidrosfer merupakan samudera dan laut. Perbandingan antara luas perairan dan daratan adalah 72 : 26. Jadi, dapat dikatakan bahwa luas perairan di bumi 2,5 kali luas daratan. Luas perairan yang hampir tiga per empat menutupi daratan bumi itu jumlahnya tetap, tetapi bentuknya saja yang selalu berubah-ubah karena mengalami siklus air.

A IDENTIFIKASI UNSUR-UNSUR UTAMA SIKLUS HIDROLOGI

Siklus hidrologi, yaitu gerakan dari laut ke atmosfer, dari atmosfer ke tanah, dan dari tanah kembali ke laut. Air naik ke udara dari permukaan laut atau dari daerah melalui penguapan. Siklus air dibedakan menjadi tiga macam, yaitu siklus kecil, sedang, dan panjang.

1. Siklus Kecil

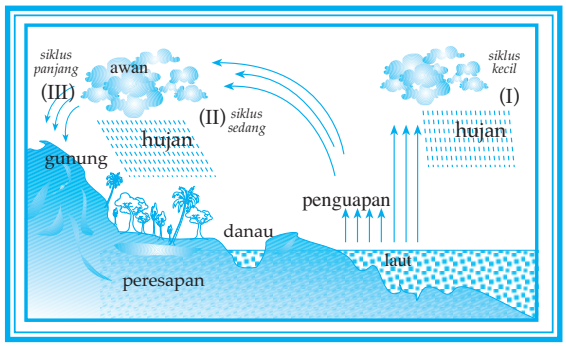
Karena pemanasan matahari, terjadi penguapan air laut yang berkumpul menjadi awan. Pada ketinggian tertentu karena kondensasi terjadi titik-titik air yang berkumpul semakin lama semakin besar volumnya, kemudian jatuh sebagai hujan. Selanjutnya air kembali ke laut.

2. Siklus Sedang

Mula-mula terjadi penguapan air laut sehingga terbentuk awan. Awan terbawa oleh angin ke daratan dan terjadi kondensasi. Karena kondensasi akhirnya awan jatuh sebagai hujan. Sebelum kembali ke laut, air hujan tersebut masuk ke dalam tanah, selokan-selokan, terus mengalir ke sungai-sungai, dan kembali ke laut.

3. Siklus Panjang

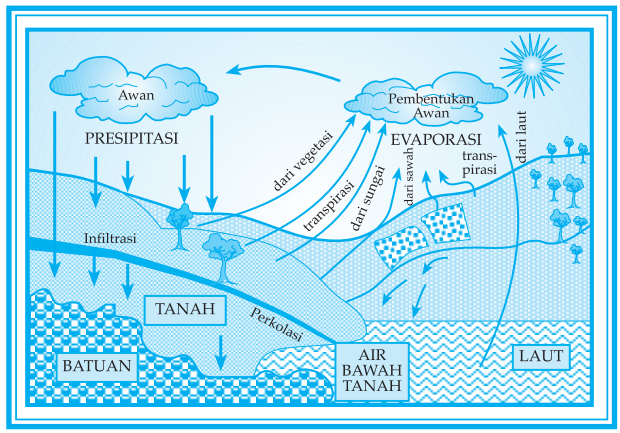
Prosesnya sama dengan siklus sedang. Hanya setelah terjadi kondensasi, titik-titik air terbawa angin ke tempat yang lebih tinggi sehingga menjadi kristal-kristal es. Kristal-kristal es tersebut masih terbawa angin ke puncak gunung kemudian jatuh sebagai salju, terjadi gletser, mengalir ke sungai, dan akhirnya kembali ke laut.



Gambar 7.1
Siklus hidrologi.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2007)

Terjadinya siklus hidrologi didukung proses-proses sebagai berikut.

1. *Evaporasi,* yaitu penguapan dari benda-benda abiotik dan merupakan proses perubahan wujud air menjadi gas. Penguapan di bumi paling besar berasal dari penguapan air laut.
2. *Transpirasi*, yaitu proses pelepasan uap air dari tumbuh-tumbuhan melalui mulut daun dan batangnya.
3. *Evapotranspirasi*, yaitu proses evaporasi dan transpirasi secara bersama-sama.
4. *Kondensasi*, yaitu proses perubahan wujud dari uap air menjadi titik-titik air yang disebabkan pendinginan.
5. *Adveksi*, yaitu transportasi air pada pergerakan horizontal seperti dalam transportasi panas dan uap air dari satu tempat ke tempat lain.
6. *Presipitasi*, yaitu segala bentuk curahan dari atmosfer ke bumi yang meliputi hujan, hujan es, dan hujan salju. Presipitasi yang langsung jatuh ke laut sekitar 77% dari seluruh presipitasi. Daerah yang banyak mengalami presipitasi, yaitu sepanjang ekuator yang sering mengalami Daerah Konvergensi Antar-Tropik (DKAT). Presipitasi yang jatuh ke tanah sebagian dialirkan melalui sungai dan diserap oleh tanah.
7. *Run off*, yaitu pergerakan aliran air di permukaan tanah melalui aliran selokan, kanal, sungai, dan anak sungainya.
8. *Infiltrasi*, yaitu perembesan dan pergerakan air ke dalam tanah.



Gambar 7.2
Proses pendukung siklus air.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Kata Kunci

- *Hidrosfer*
- *Siklus air*

Tugas

Carilah artikel dari surat kabar atau majalah yang berisi tentang siklus hidrologi dan hal-hal yang berhubungan dengan masalah laut.

1. Gambarkan siklus hidrologi, meliputi siklus kecil, siklus sedang, dan siklus besar. Berilah penjelasan seperlunya!
2. Cobalah jelaskan apakah air laut itu dapat diolah menjadi air untuk rumah tangga!
3. Jelaskan cara mengamankan pulau-pulau di daerah perbatasan dengan negara lain supaya tidak dirampas negara lain!

B IDENTIFIKASI BERBAGAI JENIS PERAIRAN

1. Sungai

Pola sungai di Indonesia mempunyai sifat yang berbeda dengan sungai yang terdapat di negara lain. Perbedaan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Sungainya sungai hujan; pada musim penghujan volum air besar dan pada musim kemarau kecil.
b. Banyak mengandung lumpur karena terdapat di daerah tropis yang banyak hujan.
c. Sungai di Pulau Jawa alirannya deras, sungainya pendek, daya erosi besar, banyak mengangkut hasil erosi, dan tidak berfungsi untuk lalu lintas air.
d. Sungai di Sumatera dan Kalimantan alirannya tenang, sungainya panjang, daya erosi kecil, dan muara sungai berbentuk estuarium (corong).

Jenis-jenis Sungai

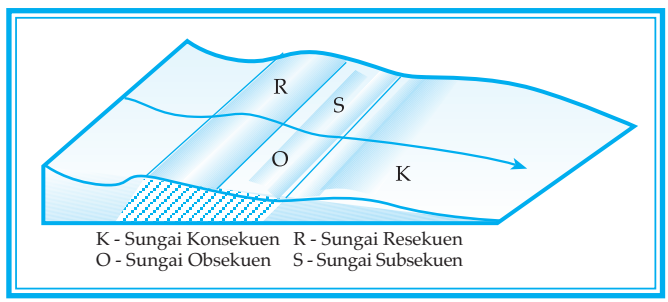
Sungai dibedakan berdasarkan sebagai berikut.

a. *Menurut Sumber Airnya*
 1) *Sungai gletser*, yaitu sungai yang airnya berasal dari salju yang mencair.
 Contoh: bagian hulu Sungai Memberamo (Irian)
 2) *Sungai hujan*, yaitu sungai yang mendapatkan air dari hujan. Sebagian besar sungai-sungai di Indonesia adalah sungai hujan.
 3) *Sungai campuran*, yaitu sungai gletser yang alirannya mendapat campuran air hujan.
 Contoh: bagian hilir Sungai Memberamo dan Sungai Digul.

b. *Menurut Kesinambungan Aliran Airnya*
 1) *Sungai episodik* adalah sungai yang airnya tetap mengalir sepanjang tahun, antara lain terdapat di Sumatera, Kalimantan, dan Irian (Papua).
 2) *Sungai periodik* adalah sungai yang hanya berair pada musim penghujan. Sungai ini banyak terdapat di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara.

c. *Menurut Struktur Lapisan Batuan Tempat Mengalirnya Air*
 1) *Sungai konsekuen* adalah sungai yang mengalir searah dengan kemiringan batuan daerah yang dilaluinya.
 2) *Sungai subsekuen* adalah sungai yang mengalir tegak lurus pada sungai konsekuen.
 3) *Sungai obsekuen* adalah sungai yang alirannya berlawanan dengan kemiringan lapisan batuan daerah itu, merupakan anak sungai subsekuen.

4) *Sungai resekuen* adalah sungai yang alirannya ke bawah, arahnya sama dengan sungai konsekuen yang asli.
5) *Sungai anteseden* adalah sungai yang dapat mengimbangi pengangkatan daerah yang dilaluinya. Setiap terjadi pengangkatan, sungai tersebut berhasil mengikisnya.
6) *Sungai superimposed* adalah sungai yang mengalir di atas batuan kristalin pada batuan sedimen yang datar atau di atas formasi aluvial.
7) *Sungai anaklinal* adalah sungai anteseden yang mengalir di permukaan, kemudian diangkat miring berlawanan dengan arah alirannya.
8) *Sungai reserved* adalah sungai anaklinal yang sudah berubah arah alirannya untuk mendapatkan kondisi semula.
9) *Sungai epirogenesa* adalah sungai yang terus-menerus mengikis batuan yang dilaluinya sehingga mencapai batuan induk daerah yang dilalui.

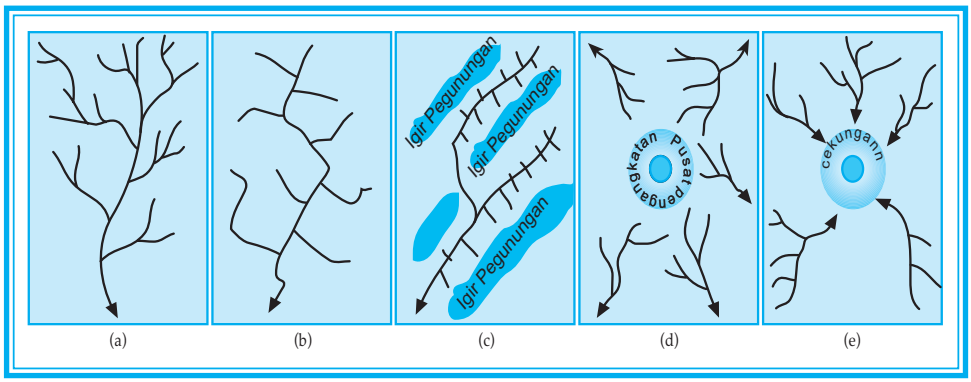


Gambar 7.3
Macam-macam sungai.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2007)

Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai dipengaruhi oleh struktur geologi dan permukaan daerah yang dilalui. Macam pola aliran sungai sebagai berikut.

a. *Radial* adalah pola aliran sungai menyebar (*sentripetal*) yang terletak di daerah dataran tinggi.
b. *Pinante* adalah pola aliran sungai yang muara anak sungainya berbentuk sudut lancip.
c. *Anular* adalah pola aliran sungai semula radial sentrifugal, kemudian timbul sungai-sungai subsekuen yang sejajar kontur. Biasanya terdapat di daerah *dome* stadium dewasa.
d. *Dendritik* merupakan pola sungai yang arah alirannya tidak teratur biasanya terdapat di daerah pantai.
e. *Rectangular* merupakan pola sungai yang aliran sungainya melalui daerah patahan yang membentuk sudut siku-siku.
f. *Trellis* adalah pola aliran sungai yang menyirip daun dan mempunyai kombinasi antara sungai resekuen, obsekuen, dan konsekuen.



Gambar 7.4
Beberapa contoh pola aliran sungai,
a) Pola dendritik, b) Pola rectangular, c) Pola trelis,
d) Pola radial sentrifugal, dan e) Pola radial sentripetal.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Menjelaskan Kualitas Fisik Air Sungai

Kualitas air ditentukan oleh konsentrasi bahan kimia yang terlarut dalam air. Permasalahan kualitas air dapat ditimbulkan oleh proses alamiah maupun akibat ulah manusia. Misalnya, pencemaran air akibat limbah industri, rumah tangga, pertanian, buangan minyak, dan tingginya kadar muatan tersuspensi karena erosi.

Kualitas air sungai di Pulau Jawa, terutama di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Tangerang, dan Surabaya cenderung menurun. Penurunan kualitas air sungai dapat ditunjukkan dengan adanya perubahan kadar parameter tertentu seperti kadar pH, kebutuhan oksigen biologi (BOD), dan kebutuhan oksigen kimiawi (COD). Parameter BOD dan COD sungai-sungai seluruh provinsi di Pulau Jawa yang telah melampaui baku mutu yang ditetapkan, di antaranya Sungai Ciliwung, Citarum, Kaligarang, Bengawan Solo, dan Kali Surabaya.

Kekeruhan air pada sungai-sungai di Pulau Jawa umumnya menunjukkan tingkat yang cukup tinggi. Taksiran jumlah lumpur yang dibawa sungai di Pulau Jawa dapat mencapai 25 ton per tahun. Hal ini menandakan bahwa erosi tanah telah terjadi di bagian hulu.

Kualitas air untuk kebutuhan hidup harus memenuhi kesehatan, khususnya untuk air minum. Syarat-syarat air untuk air minum, yaitu harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak ada kandungan zat organik yang menimbukan penyakit. Pengambilan air sungai langsung untuk air minum berbahaya. Air sungai untuk keperluan air minum harus diolah dulu lewat pembersihan dan penyaringan yang dilakukan oleh PAM (Perusahaan Air Minum).

Pemanfaatan Sungai untuk Berbagai Keperluan

Sungai dapat dimanfaatkan sebagai sarana:

- irigasi/pengairan sawah-sawah,
- pembangkit tenaga listrik (PLTA),
- lalu lintas air,
- budi daya perikanan darat, dan
- rekreasi dan olahraga air.

Menjelaskan Proses dan Hasil Kerja Sungai

Erosi, yaitu proses terlepasnya material dari batuan yang disebabkan faktor-faktor eksogen (air dan angin).

Erosi dapat terjadi karena faktor-faktor sebagai berikut.

a. Material yang diangkut dalam aliran sungai membentuk dan memukul material lain yang dilaluinya sehingga terjadi pengikisan.
b. Jika arus aliran sungai semakin besar maka erosinya juga semakin besar

Proses sedimentasi, yaitu proses terlepasnya material yang berasal dari batuan induk yang dipindahkan oleh aliran sungai kemudian diendapkan lagi di tempat lain. Endapan yang dihasilkan proses sedimentasi berlapis-lapis. Tebal tipisnya lapisan hasil sedimentasi tergantung dari banyak sedikitnya bahan yang diangkut.

Proses sedimentasi pada aliran sungai disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut.

a. *Berkurangnya Kecepatan Aliran*

 Hal ini disebabkan oleh:

 1) perubahan aliran dari daerah yang mempunyai gradien tinggi,
 2) bertambahnya belokan-belokan sungai, dan
 3) terbentuknya delta dan perluasan dari suatu anak sungai.

b. *Mengecilnya Aliran*

 Hal ini disebabkan oleh:

 1) pada waktu banjir, aliran sungai melebar dan meluap, dan
 2) pada waktu sungai meninggalkan lembah-lembah pegunungan yang sempit dan mencapai lembah sungai yang lebar.

c. *Berkurangnya Volume Air*

 Hal ini disebabkan oleh:

 1) adanya perubahan iklim setempat,
 2) adanya pemenggalan alam maupun buatan,
 3) peresapan air ke dalam tanah, dan
 4) adanya penguapan yang besar.

d. *Berhentinya Aliran*

Hal ini disebabkan oleh:

1) mencapai danau atau laut dan
2) mencapai tempat-tempat yang airnya menggenang.

e. *Adanya Penghalang-penghalang Aliran Sungai*

Macam-macam endapan yang terjadi pada aliran sungai sebagai berikut.

1) *Dataran banjir (floodplain)*, yaitu endapan pada dasar sungai, di mana sungai tersebut sudah mencapai stadium dewasa.
2) *Kerucut aluvial*, terjadi karena kurangnya daya angkut yang disebabkan oleh perubahan gradien.
3) *Gosong sungai*, terjadi pada sungai yang telah mengalami gradasi pada akhir musim hujan.
4) *Kipas aluvial (aluvial fan)*, terjadi karena sungai mengalami perubahan gradien, dari daerah pegunungan tiba-tiba mencapai dataran rendah.
5) *Gosong delta*, ialah endapan yang dibentuk oleh anak sungai pada waktu bertemu dengan induk sungai.
6) *Gosong meander*, merupakan endapan yang berupa gisik, yang terbentuk dari bagian dalam dari meander, garis-garis endapannya disebut *scroll*.
7) *Tanggul alam,* ialah pengendapan yang terjadi pada tepian sungai.
8) *Endapan sungai liar*, yaitu endapan pada sungai yang alirannya berpindah-pindah dan tidak tetap.
9) *Delta*, ialah endapan-endapan yang terbentuk pada sungai yang mencapai *base level*.

2. Danau dan Rawa Serta Pemanfaatannya

Membedakan Danau dan Rawa

Danau, yaitu cekungan atau kubangan di permukaan bumi yang terisi air. Danau mendapat air dari sungai, curah hujan, mata air, dan air tanah, sedangkan pengaliran danau dapat terjadi karena penguapan, perembesan ke dalam tanah, dan pengaliran.

Rawa merupakan tanah bawah yang selalu digenangi oleh air karena kekurangan drainase atau letaknya lebih rendah dari daerah sekitarnya. Di Indonesia rawa terdapat di daerah aliran Sungai Mahakam (Kalimantan), Sungai Memberamo (Irian Jaya), Sungai Komering, dan Sungai Musi (Sumatera).

Tipe-tipe Danau dan Rawa

a. *Danau*

Tipe-tipe danau antara lain sebagai berikut.

1) *Danau vulkanik* atau *danau kawah*, merupakan danau yang terbentuk akibat peristiwa vulkanisme.

 Contoh: Danau Kelimutu di Flores, Danau Segara Anak di NTB, dan Danau Kawah Kelud di Jawa Timur.

2) *Danau tektonik*, adalah danau yang terjadi karena peristiwa tektonik.

 Contoh: Danau Poso dan Danau Towuti di Sulawesi, Danau Singkarak di Sumatera.

3) *Danau tektovulkanik*, terjadi karena tenaga tektonik dan vulkanik.

 Contoh: Danau Toba, Danau Ranau, dan Danau Kerinci.

4) *Danau karst* adalah danau yang terdapat di pegunungan kapur berupa dolina dan uvala, terjadi karena proses pelarutan kimia.

5) *Danau glasial* adalah danau yang terjadi karena erosi glasial pada zaman es dilluvium.

 Contoh: Danau Michigan, Danau Superior, dan Danau Ontario, semuanya terdapat di perbatasan Amerika Serikat dan Kanada.

6) *Danau bendungan*, terjadi karena terbendungnya aliran sungai oleh lava, akibat letusan gunung api.

 Contoh: Danau Air Tawar di Aceh, Danau Tondano di Sulawesi Utara.

7) *Danau buatan*, merupakan aliran sungai yang dibendung, disebut juga *waduk*.

 Contoh: Waduk Gajah Mungkur di Wonogiri, Jawa Tengah, membendung Sungai Bengawan Solo, Waduk Karang Kates (Ir. Sutami) membendung Sungai Brantas di Jawa Timur, dan Waduk Jatiluhur di Jawa Barat membendung Sungai Citarum.

Faktor-faktor penyebab rusaknya danau antara lain sebagai berikut.

1) Terisi endapan hasil erosi sungai yang mengalir ke danau sehingga danau cepat menjadi dangkal.
2) Terjadi penguapan yang lebih besar daripada jumlah air yang mengalir ke dalam danau sehingga airnya menjadi kering.
3) Adanya gerakan tektonik dari dasar danau atau akibat tektonik yang dapat mengubah arah aliran-aliran sungai yang masuk ke dalam danau.
4) Rusaknya tanggul dan pintu air pada danau buatan (waduk) sehingga waduk menjadi jebol.

Manfaat danau antara lain sebagai berikut.

1) Sebagai pengatur air sehingga tidak terjadi banjir.
2) Sebagai persediaan air yang penting untuk irigasi.
3) Tempat rekreasi dan objek pariwisata.
4) Sebagai sumber tenaga listrik (PLTA).
5) Tempat pemeliharaan ikan air tawar.
6) Sebagai sarana olahraga air.

b. *Rawa*

Macam-macam rawa antara lain sebagai berikut.

1) *Rawa tergenang*, yaitu rawa yang airnya selalu tergenang dan dasar rawa merupakan lapisan gambut yang tebal. Air rawa ini tidak dapat digunakan untuk air minum.
2) *Rawa pasang surut*, yaitu rawa yang airnya dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

Manfaat rawa sebagai berikut.

1) Sebagai sumber pembangkit tenaga listrik.
2) Bila rawa dapat mengalami pergantian air maka dapat digunakan untuk lahan persawahan dan perikanan.



Kata Kunci

- *Sungai*
- *Danau*
- *Rawa*

Tugas

Kerjakan secara berkelompok! Carilah CD pembelajaran dengan topik *"Berbagai Jenis Perairan"!*

1. Siapkan alat dan bahan!
 a. Alat tulis, kertas, dan lembar pengamatan
 b. CD pembelajaran, TV, VCD, CD player
2. Amatilah tayangan CD pembelajaran tersebut!
 a. Duduk tenang dalam setting kelompok kecil!
 b. Bawalah buku siswa untuk mengkonfirmasi konsep!
 c. Lakukan pengamatan dan isilah lembar pengamatan!

Lembar pengamatan penayangan CD

No.	Konsep	Hasil Pengamatan

3. Setelah selesai, lakukan diskusi dengan kelompok Anda!
4. Laporan tertulis diskusi dan pengamatan penayangan CD serahkan pada bapak/ibu guru untuk dinilai!

C DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan wilayah tampungan air hujan yang masuk ke dalam wilayah air sungai. Batas wilayah DAS diukur dengan cara menghubungkan titik-titik tertinggi di antara wilayah aliran sungai yang satu dengan yang lain.

Faktor-faktor yang mempengaruhi DAS adalah sebagai berikut.

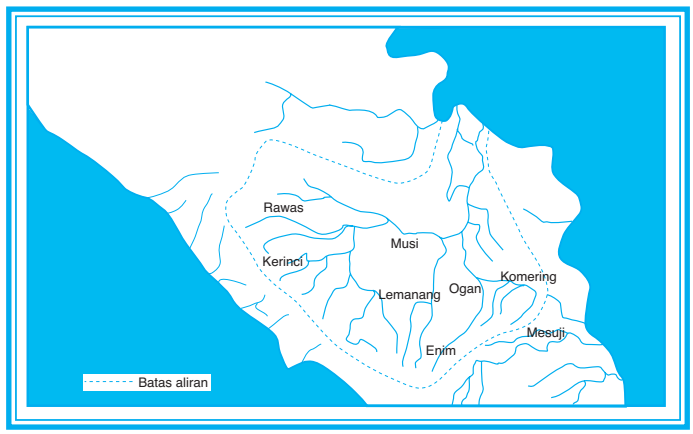
1. Iklim dan jenis batuan yang dilalui sungai.
2. Banyak sedikitnya air yang jatuh ke alur sungai pada waktu hujan.
3. Cepat atau lambatnya air hujan terkumpul di alur sungai bergantung pada bentuk lereng DAS.

Masalah DAS menurut **Kuswanto** sangat penting karena banyak berhubungan dengan proyek pertanian, hubungannya dengan irigasi dan pengendalian banjir.

Upaya yang dilakukan untuk pengendalian kerusakan DAS dilakukan dengan pengelolaan daerah aliran sungai secara terpadu. Hal ini telah dilakukan terutama di 11 DAS yang ada di Jawa. Pengelolaan terpadu ini menekankan pada usaha-usaha konservasi pertanian lahan kering, peningkatan pendapatan masyarakat melalui berbagai keterampilan di luar sektor pertanian, perlindungan

daerah-daerah nonbudidaya, penerapan model pertanian yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat, pengembangan irigasi, dan pengendalian bahaya banjir.

Di luar Jawa usaha rehabilitasi DAS ditekankan pada kegiatan penghijauan dan reboisasi. Kegiatan penghijauan ditekankan pada pemilihan jenis tanaman budi daya yang disukai oleh masyarakat dengan pertimbangan hasil dan lingkungannya.



Gambar 7.5
DAS Musi.
(Sumber: Kuswanto, 2004)

Kata Kunci

- *DAS (Daerah Aliran Sungai)*
- *Pengendalian kerusakan DAS*

Tugas

1. Penduduk sekitar DAS perlu dibekali kecakapan hidup dalam mengelola DAS. Jelaskan!
2. Jelaskan siapa yang bertanggung jawab mengurusi DAS!
3. Jelaskan peran masyarakat terhadap DAS!

D POTENSI AIR PERMUKAAN DAN AIR TANAH

1. Jenis-jenis Air Tanah

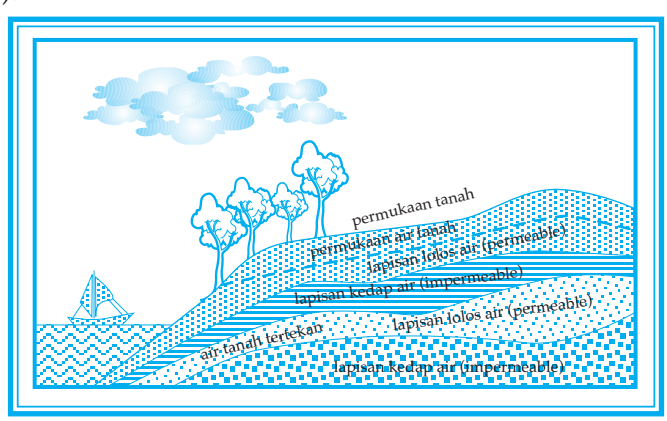
Air tanah adalah air yang berada pada lapisan di bawah permukaan tanah. Kedalaman air tanah tidak sama pada setiap tempat. Hal itu tergantung pada tebal tipisnya lapisan permukaan di atasnya dan kedudukan lapisan air tanah tersebut. Kedalaman air pada sumur-sumur yang digali merupakan cerminan kedalaman air tanah pada suatu tempat. Permukaan yang merupakan bagian atas dari tubuh air itu disebut *permukaan preatik*.

Air tanah berasal dari air hujan, laut, atau magma. Air tanah yang berasal dari air hujan (air meteorit) disebut *air vados* atau *air tua*. Air ini mengandung air berat (H_3) atau tritium. *Tritium* ialah suatu unsur yang terbentuk pada atmosfer dan terdapat di dalam tanah karena turun bersama-sama dengan air hujan.

Air tanah yang berasal dari laut juga terdapat di daerah pantai dan kemungkinan air tanah ini asin. Air tanah yang berasal dari magma disebut *air juvenil*. Air juvenil belum mengalami siklus hidrologi. Air ini merupakan air baru yang ditambahkan pada zone kejenuhan dari kulit bumi yang dalam. Air yang berasal dari magma itu belum tentu berbentuk air, tetapi dapat berbentuk hidrogen (H) dan oksigen (O_2).

2. Menjelaskan Tipe Akifer

Volume air yang meresap ke dalam tanah tergantung pada jenis lapisan batuannya. Berdasarkan kenyataan tersebut terdapat dua jenis lapisan batuan utama, yaitu lapisan kedap (*impermeable*) dan lapisan tak kedap air (*permeable*).



Gambar 7.6
Ilustrasi muka air tanah freatik (water table) yang menjadikan kedalaman air tanah berbeda-beda di beberapa tempat.
(Sumber: Sudjiran Resosudarmo)

Ada dua jenis lapisan tanah, yaitu lapisan kedap air dan lapisan tidak kedap air.

a. *Lapisan Kedap Air (Impermeable)*

Kadar pori lapisan ini sangat kecil sehingga kemampuan untuk melewatkan air juga kecil. *Kadar pori* adalah jumlah ruang pada celah butir-butir tanah yang dinyatakan dengan bilangan persen. Yang termasuk lapisan kedap air antara lain geluh, napal, dan lempung. Lapisan permukaannya mengisap air hingga jenuh. Daerah-daerah yang lapisan tanahnya kedap, pada umumnya mempunyai keadaan sebagai berikut.

1) Terdapat banyak jaringan aliran sungai.
2) Kandungan air tanahnya kecil.
3) Permukaan tanahnya mudah terkikis.
4) Daerah sungai mudah dilanda banjir.

b. *Lapisan Tak Kedap Air (Permeable)*

Kadar pori lapisan tak kedap air cukup besar maka kemampuan untuk melewatkan air juga besar. Air hujan yang jatuh akan terus meresap ke bawah dan berhenti di suatu tempat yang telah tertahan oleh lapisan kedap.

Yang termasuk lapisan tembus air antara lain pasir, padas, kerikil, dan kapur. Lapisan-lapisan ini merupakan tempat-tempat persediaan air yang baik. Bagian atas dari tubuh air ini disebut *permukaan preatik*, yang tinggi permukaannya dinyatakan oleh tinggi air tanah dalam sumur. Air tanah yang berada pada lapisan berpori dan yang terletak di antara kedua lapisan yang kedap air disebut *air preatis*. Air preatis dapat menimbulkan gejala-gejala berupa: sungai bawah tanah di daerah kapur, mata air, mata air artesis, geyser, dan travertin.

3. Pemanfaatan Air Tanah

Air tanah sangat penting bagi semua kehidupan karena air tanah:

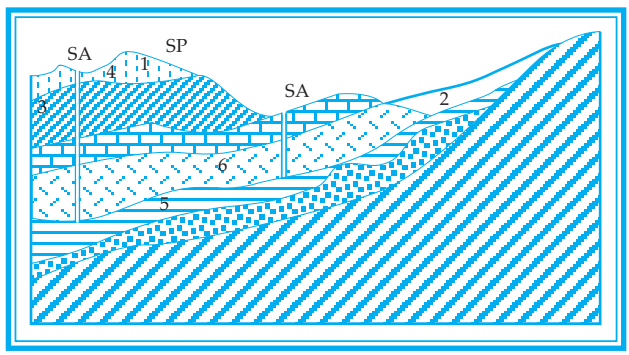
a. merupakan bagian yang penting dalam siklus hidrologi,
b. membasahkan tanah dan sekaligus mengikat butir-butir tanah yang satu dengan yang lain,
c. menyediakan kebutuhan air bagi tumbuh-tumbuhan, dan
d. merupakan persediaan air bersih secara alami.

Bagi manusia, air tanah merupakan persediaan air bersih secara alami yang harganya relatif lebih murah daripada air bersih buatan.

4. Menggambar Penampang Air tanah

Kedalaman air tanah dapat dilihat pada permukaan air sumur. Kedalaman permukaan sumur di tempat yang satu sering berbeda dengan kedalaman sumur di tempat lain. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain permeabilitas tanah, kemiringan lahan, dan jarak tempat dengan laut atau danau (untuk daerah yang keadaan tanah dan hujannya sama).

Amati penampang lapisan air tanah sebagai berikut.



Gambar 7.7
Skema irisan lapisan-lapisan air tanah.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2007)

Keterangan:

1 = Air di lapisan tanah humus (gembur atau topsoil).
2 = Perjalanan absorbsi air tanah.
3 = Perjalanan absorsi air tanah secara kapiler.
4 = Lapisan air tanah phreatik.
5 = Lapisan tanah kedap bagi air.
6 = Lapisan air tanah dalam.
SP = Sumur pompa; SA = Sumur artesis.

Air tanah freatik terdapat pada formasi lapisan batuan porous yang menjadi pengikat air tanah dengan jumlah cukup besar. Kedalaman lapisan freatik tergantung pada ketebalan lapis-lapis batuan di atasnya. Jika lapisan freatik menjumpai retakan atau patahan maka air akan keluar ke permukaan dan awalnya sering membawa endapan air.

Untuk menjaga agar kelestarian air tanah di lingkungan kita tetap terjamin maka perlu dicegah hal-hal berikut.

a. Penggunaan air tanah yang berlebih-lebihan oleh pengusaha untuk keperluan industri harus dicegah karena akan mempercepat penurunan volume air tanah.
b. Kepadatan penduduk dan permukiman yang berlebihan juga harus dicegah karena berkaitan dengan membesarnya konsumsi air tanah.

c. Peraturan yang ditetapkan pemerintah agar ditaati dalam pemanfaatan air tanah (tawar) di daerah pantai supaya tidak terjadi perluasan.
d. Perusakan hutan dan lahan penghijauan harus dicegah agar tidak menimbulkan ketimpangan tata air.
e. Konversi atau perubahan penggunaan lahan dalam suatu daerah aliran sungai harus diperhitungkan dampak dan manfaatnya.
f. Pelaksanaan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) diperketat, khususnya terhadap air tanah, terhadap rencana pembangunan.
g. Pembuangan/kontaminasi limbah terhadap air tanah agar dihindarkan, baik limbah domestik (dari masyarakat) maupun limbah industri.
h. Membuat sumur resapan khususnya di kota-kota yang padat pemukimannya.

Kata Kunci

- *Jenis-jenis air tanah*
- *Pemanfaatan air tanah*

Tugas

Bahan diskusi!

1. Gambarkan wilayah air dalam tanah dan jelaskan cara mengetahui keadaan air dalam tanah!
2. Jelaskan manfaat air tanah!
3. Jelaskan apakah hubungan air tanah dan geyser!

E PANTAI DAN PESISIR LAUT

Pantai adalah bagian daratan yang berbatasan dengan laut, yang masih terpengaruh oleh proses-proses abrasi (pengikisan oleh air laut), sedimentasi (pengendapan), dan pasang surut air laut. Menurut bentuknya pantai dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu pantai landai dan pantai terjal.

Kalau kita pergi ke suatu pantai di mana kita dapat turun langsung ke air laut dan dapat berenang, bermain pasir serta dapat bermain-main dengan ombak di tepinya maka pantai tersebut dinamakan *pantai landai*. Pantai landai terletak di daerah dataran rendah sehingga masih terpengaruh proses abrasi, pengendapan, dan pasang surut air laut.

Sebaliknya apabila kita pergi ke suatu pantai, di mana kita tidak dapat turun langsung ke air, tidak dapat berenang, tidak dapat bermain pasir dan ombak di tepinya, namun hanya dapat melihat dari kejauhan di atas bukit atau pegunungan maka pantai tersebut disebut *pantai terjal*. Pantai terjal tidak terpengaruh adanya pengendapan dan pasang surut air laut, tetapi sangat terpengaruh oleh abrasi.

Pesisir adalah daratan di tepi laut yang tergenang pada saat air pasang dan kering pada saat air laut surut. Wilayah pesisir lebih luas daripada wilayah pantai. Wilayah pesisir lebarnya bisa mencapai antara 50 - 100 m. Pada daratan wilayah pesisir terdapat proses perembesan air laut, pasang surut air laut, dan hembusan angin laut, sedangkan di perairan masih dipengaruhi oleh sifat-sifat daratan seperti sedimentasi dan aliran air tawar. Pesisir merupakan daerah yang rawan terhadap proses abrasi serta kerusakan yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia. Oleh sebab itu, kita wajib untuk melindungi.

Perairan samudera adalah kumpuan dari perairan laut-laut. **Contoh:** Samudera Pasifik, kumpulan dari Laut Jepang dan Laut Cina Selatan.

Teluk adalah perairan laut yang masuk ke darat. **Contoh:** Teluk Pacitan, Teluk Benggala India, dan Teluk Meksiko.

Selat adalah perairan laut yang terletak di antara dua daratan, pulau, atau benua. **Contoh:** Selat Bali, Selat Malaka, dan Selat Bosporus.

Kata Kunci

- *Pantai*
- *Pesisir laut*

Tugas

1. Pantai dan pesisir laut apabila diolah dengan tepat akan mendatangkan produktivitas tinggi. Jelaskan cara yang harus ditempuh!
2. Carilah artikel dari surat kabar atau majalah yang berisi tentang masalah abrasi! Simpulkan definisi abrasi dari artikel yang Anda kumpulkan dan sebutkan penyebab terjadinya abrasi!

F PEMBAGIAN LAUT

1. Pembagian Laut Menurut Letaknya

Menurut letaknya laut dapat dibagi dalam tiga golongan, yaitu laut pedalaman, laut tepi, dan laut pertengahan.

a. *Laut Pedalaman*

Laut pedalaman, yaitu laut yang letaknya di tengah-tengah benua atau hampir seluruhnya dikelilingi oleh daratan.

Contoh: Laut Hitam, Laut Baltik, dan Laut Kaspi.

b. *Laut Tepi*

Laut tepi, yaitu laut yang terletak di tepi benua, seolah-olah terpisah dari samudera luas karena terhalang oleh gugusan pulau atau jazirah.

Contoh: Laut Ochotsk, terhalang oleh Jazirah Kamsyatka dan Kepulauan Kurillen; Laut Bering, terhalang oleh Kepulauan Alenton; Laut Utara, terhalang oleh Kepulauan Inggris; Laut Cina Selatan, terhalang oleh Filipina dan Kepulauan Indonesia; Laut Jepang, yang terhalang oleh Kepulauan Jepang.

c. *Laut Pertengahan*

Laut pertengahan, yaitu laut dalam yang terletak di antara dua benua, yang memiliki gejala-gejala gunung api dan mempunyai pulau-pulau.

Contoh: Laut Karibia dengan gugusan pulau-pulau Antilen Besar; Laut pertengahan Australia-Asia, dengan gugusan Kepulauan Indonesia; Laut Tengah dengan gugusan pulau-pulau Yunani; Laut Es Utara dengan gugusan Kepulauan Spitsbergen.

2. Pembagian Laut Menurut Terjadinya

Menurut terjadinya, laut dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut.

a. *Laut transgresi*, yaitu laut yang terjadi karena suatu dataran rendah yang digenangi air laut atau disebut juga laut genangan.

Contoh: Laut Jawa, Laut Arafura, dan Laut Timor.

b. *Laut ingresi*, ialah laut dalam yang terjadi karena dasar laut mengalami gerakan menurun.

Contoh: Laut Sulawesi, Laut Banda, Laut Flores, dan Laut Maluku.

c. *Laut regresi*, adalah laut yang keadaan airnya turun akibat naiknya daratan. Dapat juga terjadi karena penurunan permukaan laut, sedangkan daratannya tetap.

Contoh: Selat Makasar, Laut Flores, Dangkalan Sunda, dan Dangkalan Sahul.

3. Pembagian Laut Menurut Kedalamannya

Menurut zona atau jalur kedalamannya, laut dapat dibedakan menjadi beberapa zona sebagai berikut.

a. *Zona litoral atau jalur-pasang*, yaitu bagian cekungan lautan yang terletak di antara pasang naik dan pasang surut.

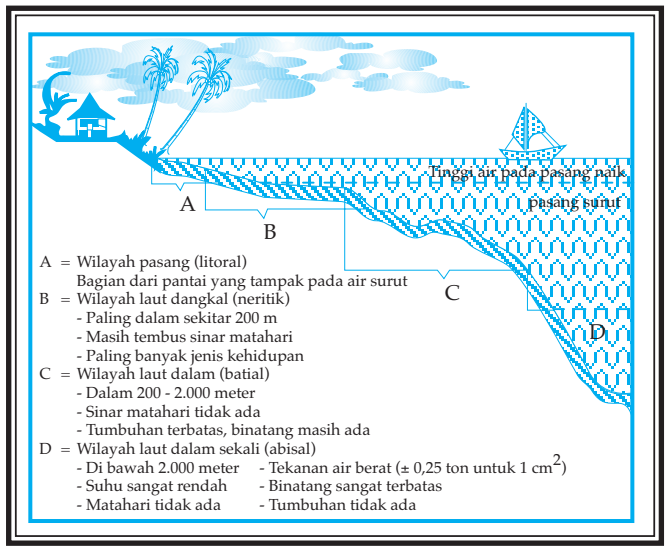
b. *Zona epineritik*, yaitu bagian cekungan lautan di antara garis-garis surut dan tempat paling dalam yang masih dapat dicapai oleh daya sinar matahari (pada umumnya sampai sedalam 50 m).

c. *Zona neritik*, yaitu bagian cekungan lautan yang dalamnya antara 50 - 200 m.

d. *Zona batial*, yaitu bagian cekungan yang dalamnya antara 200 - 2.000 m.

e. *Zona abisal*, yaitu bagian cekungan lautan yang dalamnya lebih dari 2.000 m.

Setiap jalur tersebut biasanya mempunyai ciri-ciri persekutuhan hidup jasad-jasad tertentu sehingga dengan menggunakan fosil-fosil yang ditemukan dapat direkonstruksi keadaan daerah itu seperti semula.



Gambar 7.8
Wilayah laut.
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2007)

Kata Kunci

- *Pembagian laut*
- *Kedalaman laut*

Tugas

Carilah artikel dari surat kabar atau majalah yang berisi tentang masalah zona pesisir dan laut serta usaha memecahkan masalah yang berhubungan dengan zona pesisir dan laut. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Bagaimana terjadinya laut transgresi dan laut ingresi?
2. Sebutkan manfaat mengetahui zona-zona kedalaman laut?
3. Bagaimana terjadinya laut regresi?
4. Jelaskan ciri-ciri terbaik kawasan pariwisata pada zona pesisir dan laut!

G RELIEF LAUT DAN GERAK AIR LAUT

1. Relief Dasar Laut

Bentuk permukaan dasar laut tidak rata. Hal ini menyebabkan terdapat bermacam-macam bentuk relief, yaitu sebagai berikut.

a. *Shelf*

Shelf, yaitu dasar samudera yang dangkal sepanjang pantai yang mempunyai kedalaman kurang dari 200 m. Shelf merupakan bagian benua yang berdekatan.

b. *Gunung Laut*

Gunung laut adalah gunung yang berada di dasar laut, terjadi karena proses vulkanisme yang makin lama makin bertambah tinggi, akhirnya muncul di atas permukaan air laut sebagai pulau gunung api, misalnya Gunung Krakatau dan gunung api di Kepulauan Maluku.

c. *Bendul Laut*

Bendul laut adalah gunung-gunung kecil di dasar laut yang puncaknya tidak muncul di permukaan laut.

d. *Palung*

Palung ialah lembah yang sempit dan sangat dalam, dengan tebing yang sangat curam dan panjang, misalnya Palung Mindanau yang mempunyai kedalaman 11.500 m dan Palung Jepang yang mempunyai kedalaman 9.700 m.

e. *Lubuk Laut (Bekken)*

Lubuk, yaitu sebuah lembah di dasar laut yang berbentuk membulat, dalam, dan luas. Lubuk laut terjadi karena pemerosotan dasar laut, misalnya Lubuk Laut Sulawesi dan Lubuk Laut Banda.

f. *Pulau Karang (Terumbu)*

Pulau karang adalah pulau-pulau yang sebagian atau semuanya terdiri atas karang. Meskipun binatang-binatang karang terdapat di semua laut, karang yang membuat rumah karang hanya yang terdapat di laut daerah tropis. Syarat-syarat daerah yang dihuni binatang karang, antara lain:

1) suhu tidak kurang dari 8^{o}C,
2) kedalaman laut tidak lebih dari 50 m,
3) kadar garamnya normal, dan
4) air jernih dan selalu terdapat pergantian.

Macam-macam pulau karang sebagai berikut.

1) Pulau Karang Pantai

Pulau karang pantai terjadi jika pulau itu dikelilingi oleh rumah karang. Antara daratan dan karang kadang-kadang terdapat laut sempit dan dangkal.

2) Pulau Karang Atol

Atol, yaitu pulau karang yang berbentuk gelang, bagian tengahnya disebut *laguna*. Terjadi pada waktu binatang-binatang karang membangun rumahnya mendekati permukaan laut. Karena adanya tenaga endogen maka pulau tenggelam secara perlahan-lahan, misalnya Pulau Tukang Besi di Sulawesi Tenggara.

3) Pulau Karang Barriere

Pulau karang barriere, yaitu batu karang panjang sebagai penghalang laut pada jarak 0,1 - 2 km dari pantai, misalnya Karang Barriere Sunda di Selat Makasar, panjangnya 500 km.

4) Pulau Karang Datar

Pulau ini terjadi kalau binatang karang membuat rumah karang pada beting-beting di dalam laut, misalnya di Pulau Seribu.

g. *Ambang Laut*

Ambang laut, yaitu dasar laut dangkal yang memisahkan perairan yang satu dengan perairan yang lain, misalnya Laut Sulawesi dan Palung Sangihe. Lautan Pasifik dipisahkan oleh ambang laut yang tingginya 50 m.

h. *Teluk*

Teluk, yaitu laut yang menjorok ke darat, misalnya Teluk Pacitan, Teluk Tolo, dan Teluk Jakarta.

i. *Pantai*

Pantai adalah bagian daratan yang terdekat dengan laut. Garis pantai adalah garis batas antara laut dengan darat. *Pesisir* adalah bagian daratan yang tergenang oleh air laut ketika pasang naik dan kering ketika pasang surut. Macam-macam pantai adalah sebagai berikut.

1) Pantai Haff

Pantai haff, yaitu bagian dari laut di tepi pantai yang terpisah akibat adanya sebuah lidah tanah atau kubu pesisir (*nehrung*). Misalnya: Pantai Samas di Yogyakarta.

Kubu pesisir terjadi karena dua hal sebagai berikut.

a) Ombak merusak pantai di beberapa tempat sehingga hasil perusakan yang berupa pasir mengendap dan sebagian lagi diletakkan dekat daratan. Pasir di daratan inilah yang menjadi kubu pesisir.

b) Di dekat sebuah tanjung yang dilalui oleh arus laut sering terjadi kubu pesisir. Kubu pesisir makin lama semakin tinggi sehingga kering ketika pasang surut. Oleh karena itu, angin laut dapat leluasa meniupkan pasir itu ke arah darat dan mulailah terjadi bukit-bukit pasir.

2) Pantai Berbukit Pasir

Pantai berbukit pasir terjadi karena hal-hal sebagai berikut.

a) Banyak gosong-gosong pasir dekat pantai.

b) Perbedaan antara pasang naik dan pasang surut agak besar.

c) Kebanyakan bertiup angin laut.

d) Pesisir pantai sering mengalami kering.

Contoh: Parangtritis di Yogyakarta.

3) Pantai Mangrove

Pantai mangrove merupakan pantai yang rendah dan ditumbuhi oleh hutan bakau, misalnya terdapat di pantai timur Pulau Sumatera.

4) Pantai Bertebing

Pantai bertebing banyak terdapat di daerah berbukit atau pegunungan di mana ombak selalu menghantam pantai sehingga terjadi perusakan pada batu-batuan dan akhirnya terbentuklah pantai yang bertebing. Di bawah tebing yang curam kadang-kadang tertumpuk onggokan batu-batuan, sedangkan pesisir yang ada sangat sempit. Pantai ini disebut juga *pantai falaise*. Misalnya di Inggris Selatan, di barat laut Perancis, di Indonesia terdapat di pantai selatan Pulau Jawa.

5) Pantai Berkarang

Pantai berkarang, yaitu pantai yang banyak karangnya. Pantai ini terdapat di daerah yang banyak pulau karangnya di sepanjang pantai. Misalnya pantai berkarang di Sulawesi Selatan.

6) Pantai Skeren

Pantai skeren adalah pulau-pulau kecil berbatu yang terdapat di muka fyord.

7) Pantai Ria

Pantai ria adalah sebuah lembah sungai yang turun, lalu digenangi oleh air laut, terjadi di daerah yang berbukit-bukit, tegak lurus pada garis pantai. Pantai jenis ini banyak terdapat di barat laut Spanyol, barat daya Eire, di Asia Kecil.

8) Estuarium

Estuarium, yaitu sebagian lembah yang sudah tenggelam di sebuah pantai rendah. Muara sungai ini berbentuk corong dan agak jauh menjorok ke arah darat. Estuarium terjadi karena di tempat itu terdapat perbedaan ketinggian air laut yang besar pada waktu pasang naik dan pasang surut. Misalnya, daerah pantai timur Sumatera, Sungai Rokan, dan Sungai Asahan.

9) Delta

Delta adalah daratan yang terjadi karena pengendapan hasil pelapukan di muara sungai. Sebuah delta dapat terjadi karena:

a) banyak hasil pelapukan dibawa oleh sungai sampai ke muaranya,
b) perbedaan tingginya air tidak besar ketika pasang naik dan pasang surut,
c) lautnya sangat dangkal,
d) ombaknya tidak besar, dan
e) banyak tumbuh-tumbuhan di pantai.

Contoh: Pantai Kalimantan Timur, ada muara Sungai Mahakam.

10) Fyord

Fyord adalah sebuah teluk yang dalam dan curam membujur jauh ke daerah pedalaman. Fyord banyak dijumpai di Norwegia, Islandia, Spitsbergen, dan Skotlandia Barat.

2. Arus Laut

Arus laut, yaitu gerakan air laut yang sangat luas dengan arah tetap dan teratur. Arus laut terjadi di permukaan dan di bawah permukaan air laut.

Faktor-faktor yang dapat menimbulkan arus laut, yaitu sebagai berikut.

a. *Angin*

Arus laut yang disebabkan oleh angin merupakan peristiwa horizontal pada bagian permukaan laut. Gejala seperti ini disebut arus permukaan. Beberapa angin yang dapat menimbulkan arus, yaitu sebagai berikut.

1) Angin Muson

Angin muson mengakibatkan arus muson. Arus muson ini terdapat di laut pedalaman Indonesia dan di Lautan Hindia sebelah utara khatulistiwa. Arus muson ini berganti arah setiap setengah tahun.

2) Angin Pasat

Angin pasat yang arahnya tetap, dapat menimbulkan arus tetap yang disebut arus khatulistiwa dan bergerak ke arah barat. Ada lima arus khatulistiwa, yaitu satu di Lautan Hindia, dua di Lautan Pasifik, dan dua di Lautan Atlantik.

3) Angin Barat

Angin barat mengakibatkan arus angin barat yang tetap seperti yang terdapat di ketiga lautan belahan bumi selatan, di samping mempengaruhi arus teluk di Lautan Atlantik Utara dan Arus Kurosyiwo di Lautan Pasifik.

b. *Perbedaan Kepadatan Air Laut*

Jika kepadatan air laut bagian atas dan bagian bawah tidak sama maka dapat menyebabkan terjadinya arus vertikal yang bergerak dari dan ke permukaan laut.

c. *Perbedaan Kadar Garam*

Arus laut yang disebabkan perbedaan kadar garam dibedakan atas arus atas dan arus bawah.

1) Arus Atas

Arus ini terjadi karena adanya gerakan air dari laut yang kadar garamnya rendah ke laut yang kadar garamnya tinggi.

2) Arus Bawah

Arus ini terjadi karena adanya gerakan air dari laut yang kadar garamnya tinggi ke laut yang kadar garamnya rendah.

d. *Pasang Naik dan Pasang Surut*

Pasang naik dan pasang surut dapat menimbulkan arus di selat-selat yang sempit.

Contoh: Selat Bali, Selat Lombok, Selat Sunda, dan Selat Karimata.

e. *Perbedaan Suhu*

Arus laut yang disebabkan perbedaan suhu dibedakan atas arus dingin dan arus panas.

1) Arus Dingin

Arus dingin, yaitu arus yang menuju ke garis lintang yang lebih rendah. Disebut arus dingin karena suhunya lebih rendah daripada daerah sekitarnya, antara lain Arus Oyasyiwo dan Arus California.

2) Arus Panas

Arus panas, yaitu arus yang menuju ke arah garis lintang yang lebih tinggi. Disebut arus panas karena suhunya lebih tinggi daripada daerah sekitarnya, antara lain Arus Teluk dan Arus Kurosyiwo.

Pengaruh dan manfaat arus laut bagi manusia, yaitu sebagai berikut.

a. *Terhadap Iklim*
 1) Arus Kurosyiwo menyebabkan suhu Jepang Selatan dan Pantai Barat Kanada pada musim dingin suhunya sejuk.
 2) Arus Labrador yang dingin menyebabkan suhu Jazirah Labrador menjadi rendah.
 3) Arus Teluk yang panas menyebabkan musim dingin di Eropa Barat suhunya sejuk dan pelabuhan tidak pernah beku.
 4) Arus Oyasyiwo yang dingin menyebabkan suhu di Hokaido rendah.

b. *Terhadap Pelayaran*
 1) Arus muson di Lautan Hindia dahulu banyak dipakai oleh orang Arab untuk berlayar ke India dan Malaka.
 2) Arus musim di Laut Jawa dan Laut Cina Selatan dahulu banyak dipakai oleh orang Bugis dan Makasar untuk berlayar dari Ujungpandang ke Singapura.

c. *Terhadap Penyebaran Gunung Es*

 Gunung-gunung es di lautan bebas dibawa oleh arus-arus dingin di lautan Atlantik belahan bumi utara karena adanya arus dingin.

d. *Arus Konveksi/Vertikal*

 Arus vertikal menyebabkan permukaan air laut banyak lumpur, ini menjadi makanan plankton sehingga mengakibatkan banyak ikannya.

 Contoh: Laut Jawa, Selat Malaka, dan Laut Utara.

e. *Terhadap Perikanan*

 Pertemuan arus panas dan arus dingin yang banyak planktonnya menyebabkan tempat itu banyak ikannya.

 Contoh: Pertemuan arus teluk yang panas dan arus Labrador yang dingin di dekat New Foundland, pertemuan arus panas Kurosyiwo dan arus dingin Oyasyiwo di sebelah timur Jepang.

3. Kekuatan dan Ketinggian Gelombang

Terjadinya gelombang laut dapat disebabkan oleh angin, gempa, dan letusan gunung api.

a. *Angin*

 Gelombang terbentuk karena angin berembus pada permukaan laut dan mendesak air. Gelombang besar dapat terjadi bila angin berembus dengan kecepatan tinggi. Pada saat terjadi badai, tinggi gelombang bisa lebih dari 20 m.

b. *Gempa*

Gelombang laut dapat juga disebabkan oleh gempa bumi, yaitu terjadi gempa laut. Di daerah pantai gempa ini dapat menimbulkan gelombang besar yang disebut *gelombang tsunami*.

c. *Letusan Gunung Api*

Letusan gunung api yang terletak di dalam laut juga dapat menimbulkan gelombang yang sangat besar.

Contoh: Letusan Gunung Krakatau pada tanggal 23 Agustus 1883 menimbulkan gelombang setinggi 30 m.

4. Pasang Naik dan Pasang Surut

Ada dua macam pasang naik dan pasang surut, yaitu pasang perbani dan pasang purnama.

a. *Pasang Perbani*

Pasang perbani, yaitu keadaan air laut turun serendah-rendahnya, yang terjadi saat bulan pada kedudukan akhir kuarter I dan III.

b. *Pasang Purnama*

Pasang purnama, yaitu keadaan air laut naik setinggi-tingginya akibat gaya tarik bulan dan matahari yang terjadi pada saat bulan purnama dan bulan baru (mati).

Manfaat pasang naik dan pasang surut bagi kehidupan dan kemajuan teknologi, yaitu sebagai berikut.

a. Ketinggian permukaan air laut pada waktu pasang dan surut dapat digunakan untuk pertanian dan budi daya perikanan sistem tambak serta keperluan pelayaran.
b. Perbedaan tinggi permukaan air laut antara pasang dan surut dapat digunakan untuk pembangkit tenaga listrik.



Kata Kunci

- *Relief dasar laut*
- *Arus laut*
- *Pasang naik dan pasang surut*

Tugas

Tugas Individu

Gelombang tsunami dan naiknya gelombang pasang dapat menimbulkan bencana dan kerusakan daerah sekitar pantai. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan penyebab terjadinya gelombang tsunami dengan gelombang pasang!
2. Jelaskan apakah bencana gelombang tsunami dan gelombang pasang dapat diperkirakan waktunya!

Tugas Kelompok

Kerjakan secara berkelompok! Carilah CD pembelajaran dengan topik "*Morfologi Laut dan Gerak Air Laut*"!

1. Siapkan alat dan bahan!
 a. Alat tulis, kertas, dan lembar pengamatan
 b. CD pembelajaran, TV, VCD, CD player
2. Amatilah tayangan CD pembelajaran tersebut!
 a. Duduk tenang dalam setting kelompok kecil!
 b. Bawalah peta dan buku siswa!
 c. Lakukan pengamatan dan mengisi lembar pengamatan!

Lembar pengamatan penayangan CD

No.	Konsep	Hasil Pengamatan
1.	Relief dasar laut	
2.	Arus laut	
3.	Gelombang laut	
4.	Pasang naik dan pasang surut	

3. Setelah selesai, lakukan diskusi dengan kelompok Anda!
4. Laporkan secara tertulis hasil pengamatan dan hasil diskusi kepada guru untuk dinilai!

SUHU, KECERAHAN, DAN KADAR GARAM AIR LAUT

1. Suhu Air Laut (Temperatur dan Tekanan Air Laut)

Suhu air laut sangat dipengaruhi sinar matahari. Biasanya suhu air laut di daerah tropis 28ºC, sedangkan di daerah kutub -3ºC di bawah titik beku.

Tekanan air laut makin ke dalam makin besar. Untuk mengukur besarnya tekanan air laut kita harus mengetahui bahwa setiap 1 m^3 air laut beratnya ± 115 kg. Tekanan pada permukaan air laut tiap m^3 = 10.000 kg. Jadi, pada kedalaman 1.000 m tekanan air laut = 1.000 x 115 kg + 10.000 kg = 125.000 kg.

2. Kecerahan Air Laut

Perbedaan warna air laut disebabkan oleh perbedaan kandungan zat larutan atau organisme yang ada di dalam laut tersebut.

Warna-warna air laut di antaranya sebagai berikut.

a. *Warna putih* karena selalu ditutupi oleh es.
b. *Warna hijau* akibat lumpur atau endapan dekat pantai memantulkan warna hijau atau karena banyak plankton yang memantulkan warna hijau.
c. *Warna biru* akibat pantulan warna biru sinar matahari terdiri atas banyak gelombang warna. Jika cahaya itu memancar ke atas samudera gelombang warna biru dipantulkan kembali.
d. *Warna kuning* karena lumpur kuning yang dibawa dari Sungai Hoang Ho.
e. *Warna hitam* karena di dalam laut banyak terdapat organisme-organisme yang mengalami penguraian tidak sempurna.
f. *Warna merah* karena banyak ganggang merah di sekitar laut tersebut.

3. Kadar Garam (Salinitas)

Air laut rasanya asin karena mengandung bermacam-macam garam. Garam-garam itu berasal dari batu-batuan yang terdapat di daratan yang mengalami pelapukan akibat panas dan hujan sehingga larut dalam air. Larutan garam tersebut kemudian terbawa ke laut oleh sungai-sungai. *Kadar garam air laut* adalah banyaknya garam yang terdapat dalam 1 kg air laut dan dinyatakan dengan permil (‰) atau persen (%). Kadar garam air laut rata-rata 3,5%.

Besar kecilnya kadar garam air laut dipengaruhi faktor-faktor sebagai berikut.

a. *Penguapan*

Makin besar penguapan kadar garamnya makin tinggi.

b. *Pemasukan Air Tawar*

Semakin banyak air tawar yang masuk kadar garam semakin rendah. Di lautan terbuka air tawar berasal dari hujan, di daerah pantai dari sungai dan hujan, dan di daerah kutub dari mencairnya es.

c. *Percampuran Air*

Adanya percampuran air permukaan dan air dari dalam yang kadar garamnya berlainan, dapat menurunkan kadar garam air laut. Kadar garam laut di Indonesia hanya ± 3,3%. Jadi, termasuk rendah karena daerah tropis banyak turun hujan di samping banyak sungai yang muaranya ke laut.

4. Memberi Contoh Sumber Daya Laut dan Pemanfaatannya

Laut mempunyai berbagai sumber yang dapat dimanfaatkan manusia antara lain sebagai sumber mineral dan sumber daya nabati.

a. *Sebagai Sumber Mineral*

1) Garam untuk keperluan memasak.
2) Karbonat diambil dari sebangsa lumut (*potash*).
3) Fosfat berasal dari tulang-tulang ikan dan kotoran burung yang makanannya ikan dapat dimanfaatkan untuk pupuk.
4) Sumber minyak di lepas pantai dapat ditemukan di Laut Jawa, Sumatera, Malaka, Laut Sulawesi, dan Laut Cina Selatan.

b. *Sebagai Sumber Daya Nabati*

1) Rumput laut yang dibudidayakan di wilayah lautan dangkal dapat digunakan untuk bahan pembuat agar-agar.
2) Tumbuhan laut untuk makanan ikan, yaitu *plankton, nekton, phytoplankton*, dan *benthos*.

Kehidupan di dalam laut ternyata tidak banyak berbeda dengan keadaan di darat. Di laut juga terdapat makhluk hidup yang terdiri atas tumbuhan laut dan hewan laut.

Kehidupan laut dapat dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu plankton, nekton, dan benthos.

a. *Plankton*

Plankton adalah gabungan dari jasad-jasad hewan dan tumbuhan bersel satu. Plankton tidak dapat bergerak sendiri, tetapi hidup dengan mengapung di permukaan atau dekat permukaan air laut maka termasuk golongan pelagis pasif.

1) *Mikroplankton*, terdiri atas:
 a) radiolaria (binatang) dan diatome (tumbuh-tumbuhan) yang mempunyai rangka S_1O_2,
 b) foraminifera (binatang) yang mempunyai rangka $CaCO_3$.

2) *Phytoplankton*

Phytoplankton adalah plankton jenis tumbuh-tumbuhan yang hidup pada kedalaman tidak lebih dari 100 m, sehubungan dengan kebutuhan akan sinar matahari untuk proses fotosintesis.

b. *Nekton*

Nekton adalah gabungan dari binatang-binatang yang dapat berenang terutama binatang laut. Nekton termasuk golongan pelagis yang bergerak secara aktif, misalnya ikan, cumi-cumi, gurita, dan lain-lain.

c. *Benthos*

Benthos adalah organisme laut yang hidupnya terikat di dasar laut. Dari golongan ini ada yang hidup merangkak pada dasar laut, misalnya cacing laut, tiram, remis, tetapi ada pula yang menempel pada dasar laut, misalnya rumput laut, ganggang, dan bunga karang.

5. Pemanfaatan Perairan Laut

Perairan laut bagi manusia dapat dimanfaatkan manusia antara lain untuk hal-hal sebagai berikut.

a. *Laut Sebagai Alat Perhubungan dan Pengangkutan*

Laut dapat dimanfaatkan sebagai jalur lalu lintas kapal-kapal angkutan dari pulau yang satu ke pulau yang lain sehingga arus transportasi barang dan manusia dapat berlangsung dengan baik. Di samping itu, akan terjadi hubungan timbal balik antara negara yang satu dengan negara yang lain, baik dalam lapangan sosial, ekonomi, politik, dan lain-lain.

b. *Laut Sebagai Sumber Tenaga*

Arus laut dapat memperingan tenaga perahu, sebab adanya arus laut perahu dapat meluncur dengan tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga. Selain itu, gerak pasang surut air laut juga dapat dimanfaatkan untuk pembangkit tenaga listrik.

c. *Laut Sebagai Daerah Perikanan*

Sumber daya hewan dari laut dapat memberi kehidupan kepada penduduk. Sumber daya hewan tersebut berupa berbagai jenis ikan,

kerang, kepiting, udang, mutiara, dan lain-lain. Hasil ikan di Indonesia per tahun ± 1,7 ton. Jenis ikan yang ditangkap antara lain tongkol, tengiri, cucut, paus kecil, dan tuna. Daerah penangkapan ikan laut berada di Dangkalan Sahul, Dangkalan Sunda, Laut Jawa, Selat Bali, dan Selat Malaka. Daerah perikanan di Indonesia yang terbesar terdapat di Bagan Siapiapi, Riau.

d. *Laut Sebagai Daerah Pertanian*

Usaha pertanian laut dapat dilakukan dengan memanfaatkan pasang naik dan pasang surut untuk persawahan (sawah pasang surut), misalnya di muara Sungai Musi sampai Sungai Rokan. Selain itu, budi daya rumput laut dapat diusahakan di wilayah laut dangkal seperti Sumba dan Maluku, hasilnya digunakan untuk bahan pembuat agar-agar.

e. *Laut Sebagai Tempat Rekreasi/Pariwisata*

Kawasan laut dengan relief pantainya yang indah banyak didatangi para wisatawan. Objek wisata laut di Indonesia yang terkenal, yaitu Pantai Pangandaran (Jawa Barat), Maluku, Laut Banda, Parangtritis (Yogyakarta), Ancol (Jakarta), dan lain-lain.

f. *Laut Sebagai Tempat Pertahanan dan Keamanan*

Pemanfaatan laut sebagai tempat pertahanan dan keamanan terutama bagi negara-negara yang dikelilingi lautan atau negara yang bersifat maritim.

g. *Laut Sebagai Sumber Minyak Bumi*

Sumber minyak bumi banyak terdapat di bawah dasar laut. Sumber minyak bumi lepas pantai ditemukan di Selat Malaka, Laut Cina Selatan, Laut Sulawesi, dan Laut Jawa. Pengeboran minyak bumi dari sumur bawah laut dengan sistem *subseawell*, yaitu dengan peralatan bangunan terapung yang dijangkar vertikal dengan garis tegangan yang dapat menahan keseluruhan struktur pada tempatnya.

h. *Laut Sebagai Pengatur Iklim*

Perbedaan sifat fisik air laut dan sifat fisik daratan dapat menimbulkan gerakan udara (angin). Bersama-sama dengan angin tersebut maka uap air laut terbawa dan dapat menyejukkan atau memanaskan tempat yang dilalui, serta dapat menimbulkan turun hujan.

6. Perairan Wilayah, Landas Kontinen, dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) Kaitannya Dengan Wawasan Nusantara

Untuk mengukur wilayah lautan suatu negara dapat dilakukan berdasarkan hal-hal sebagai berikut.

a. *Perairan Wilayah/Batas Laut Teritorial*

Batas laut teritorial adalah batas laut yang ditarik dari garis yang menghubungkan titik dari ujung pulau-pulau dengan jarak 12 mil ke luar lautan bebas. Wilayah laut yang berada di dalam batas teritorial disebut *laut pedalaman*.

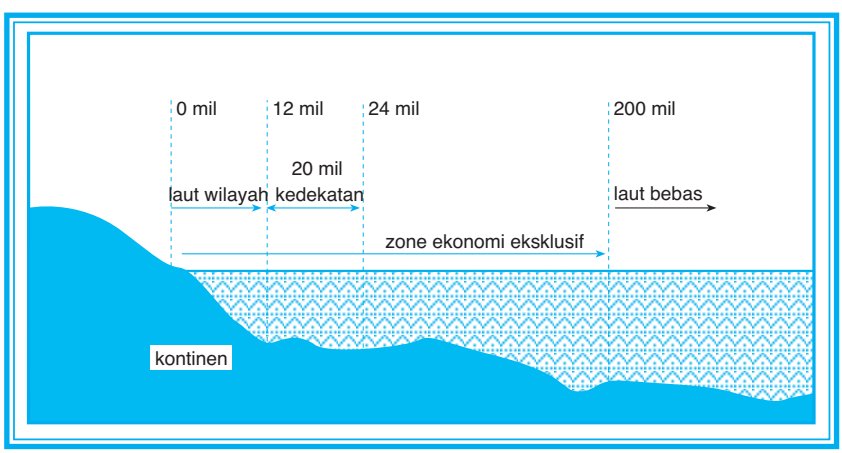
b. *Batas Landas Kontinen*

Batas landas kontinen adalah dasar laut dilihat dari segi geologi maupun morfologi yang merupakan kelanjutan dari kontinen/benua. Landas kontinen biasanya merupakan laut dangkal yang kedalamannya tidak lebih dari 150 m.

Batas wilayah landas kontinen sebuah negara paling jauh 200 mil dari garis dasar.

c. *Batas Zona Ekonomi Eksklusif*

Batas laut zona ekonomi eksklusif adalah jarak 200 mil dari garis dasar ke arah laut bebas. *Garis dasar*, yaitu garis khayal yang menghubungkan titik-titik dari ujung pulau-pulau. Hak suatu negara di dalam batas zona ekonomi eksklusif, yaitu dapat memanfaatkan sumber daya baik di laut maupun di bawah dasar laut.



Gambar 7.9
Batas teritorial dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE).
(Sumber: diolah oleh Pandu Hatmoko, 2006)

Kata Kunci

- *Suhu dan kecerahan air laut*
- *Kehidupan di laut*
- *Perairan wilayah*

Tugas

1. Menggambar peta batas laut Indonesia yang ada di atlas atau di buku siswa dengan diperbesar 3 kali!
2. Berdasarkan peta tersebut identifikasi provinsi mana yang mempunyai zona teritorial dan ZEE terlebar dan tersempit!
3. Diskusikan hak dan kewajiban negara yang memiliki batas-batas tersebut!
4. Berdasarkan zona perairan laut tersebut daerah mana yang paling banyak ikannya? Mengapa?
5. Kita harus menjaga kelestarian dan keamanan laut. Jangan sampai kekayaan laut khususnya ikan dicuri nelayan asing, jalur laut dan jalur pantai jangan dijadikan pintu para penyelundup narkoba dan barang ilegal lainnya. Bagaimana caranya?

Rangkuman

Wilayah laut, jauh lebih luas dibanding dengan wilayah daratan. Dari pandangan positif, lautan itu *menghubungkan* satu benua dengan benua yang lain dan satu pulau dengan pulau yang lain. Teknologi transportasi telah mampu membuat kapal-kapal laut untuk menyelenggarakan *perhubungan laut* antarbenua, antarnegara, dan antarpulau.

Dengan demikian manfaat dari perhubungan laut memungkinkan perdagangan antarnegara di berbagai benua dan antarpulau. Ini berarti kerja sama ekonomi di dunia dapat diselenggarakan. Di sini fungsi laut bukan sebagai *pemisah*, tetapi sebagai *penghubung* antara masyarakat satu benua, satu negara, satu pulau dengan lainnya.

Bahwa banyak kehidupan di lautan khususnya ikan, rumput laut, dan sebagainya sudah kita ketahui bersama. Lautan telah memungkinkan aktivitas ekonomi penduduk untuk berorientasi ke laut sebagai nelayan. Makin luas wilayah lautnya makin berkembang usaha *perikanan* suatu negara. Sumbangan bidang ekspor dari hasil ikan juga semakin besar, di samping ikan itu sendiri merupakan sumber protein bagi tubuh manusia.

Laut juga memungkinkan dikembangkan *pertanian* rumput laut, atau pun pemeliharaan dan usaha mutiara dan teripang. Hasilnya sangat mendukung ekspor nonmigas bagi Indonesia.

Batas *Zona Ekonomi Eksklusif* (ZEE) adalah jarak 200 mil dihitung dari garis dasar ke arah laut bebas. Batas ZEE di Samudera pasifik, antara Kepulauan Karolina dan Maluku Utara masih dalam usaha penyelesaian pemetaannya. Kewenangan negara di wilayah ZEE adalah dalam memanfaatkan sumber daya, baik di laut maupun di bawah dasar laut. Negara yang bersangkutan, memperoleh *kesempatan pertama* dalam pemanfaatan tersebut, sedangkan *kewajibannya* adalah menghormati lalu lintas damai di lautan tersebut.

PELATIHAN SOAL BAB 7

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Laut utara terhalang oleh kepulauan Inggris termasuk golongan laut
 a. tepi
 b. pedalaman
 c. tengah
 d. dalam
 e. regresi
2. Berikut ini termasuk laut transgresi adalah laut
 a. Jawa
 b. Sulawesi
 c. Flores
 d. Maluku
 e. Banda
3. Bagian laut yang terletak di antara garis air surut sampai kedalaman 200 m disebut zona
 a. *litoral*
 b. *bathyal*
 c. *neritis*
 d. *abysal*
 e. *kondosif*
4. Gunung kecil di dasar laut yang puncaknya tidak muncul di permukaan laut disebut
 a. *shelf*
 b. bendul laut
 c. lubuk laut
 d. palung laut
 e. ambang laut
5. Teluk yang dalam dan curam membujur jauh ke pedalaman disebut
 a. *fyord*
 b. *delta*
 c. *ria*
 d. *mangrove*
 e. *scheren*
6. Dasar laut dangkal yang memisahkan perairan yang satu dengan perairan yang lain disebut
 a. ambang laut
 b. teluk
 c. *bekken*
 d. *shelf*
 e. gunung laut

7. Air yang terdapat di bumi senantiasa mengalami pergerakan dalam suatu keseimbangan yang dinamakan
 a. siklus air
 b. daur sungai
 c. penguapan
 d. pengembunan
 e. hujan
8. Sungai yang arah aliran airnya menuruni lereng-lereng asli yang ada di permukaan bumi dinamakan sungai
 a. *subsequent*
 b. *superimposed*
 c. *obsequent*
 d. *consequent longitudintal*
 e. *consequent lateral*
9. Sungai yang mengalir menuruni permukaan patahan sehingga arah alirannya berlawanan dengan di patahan dinamakan sungai
 a. *subsequent*
 b. *superimposed*
 c. *obsequent*
 d. *consequent longitudintal*
 e. *consequent lateral*
10. Proses yang terjadi di sungai ada dua macam. Salah satunya adalah adanya serpihan batuan yang terbawa arus akan mengikis dasar sungai. Peristiwa ini dinamakan pengikisan
 a. sungai
 b. kimiawi
 c. hidrolik
 d. fisik
 e. mekanik

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Sebutkan proses-proses dalam siklus air!
2. Sebutkan tipe-tipe pola aliran sungai!
3. Jelaskan penyebab danau dapat rusak!
4. Jelaskan macam-macam rawa!
5. Jelaskan manfaat danau dan rawa!

Lembar Kerja Siswa

Diskusikan dengan teman-teman Anda, ada empat kegiatan di bawah ini, kemudian bagilah kelas Anda menjadi empat kelompok!

Masing-masing kelompok bertugas membahas/menjawab pertanyaan sebagai berikut.

Kelompok I

1. Apakah yang disebut DAS? Jelaskan manfaatnya!
2. Bagaimanakah cara menjaga kelestarian DAS?
3. Gambarkan suatu DAS sungai!

Kelompok II

1. Jelaskan apa artinya: kondensasi, adveksi, evaporasi, dan transpirasi!
2. Jelaskan perbedaan delta dan meander!
3. Gambarkan suatu delta dan meander!

Kelompok III

1. Sebutkan pemanfaatan air tanah!
2. Gambarkan penampang air tanah!

Kelompok IV

1. Jelaskan dengan gambar penampang relief laut!
2. Sebutkan macam-macam pantai dan diskusikan pemanfaatannya!
3. Diskusikan pengaruh dan manfaat arus laut!
4. Buatlah gambar (skema) batas teritorial laut dan ZEE!

Setelah selesai diskusi, laporkan secara tertulis hasil diskusi kepada bapak/ibu guru untuk dinilai!

Portofolio

Mata Pelajaran :
K e l a s :
Pokok Bahasan :

1. Identifikasi arus laut di permukaan belahan bumi utara!
2. Identifikasi arus laut di permukaan belahan bumi selatan!
3. Identifikasi manfaat pengaruh arus laut!
4. Identifikasi warna-warna air laut!
5. Identifikasikan jenis perairan darat!
6. Uraikan faktor yang mempengaruhi kualitas perairan darat!
7. Jelaskan potensi air permukaan dan potensi air tanah!

ULANGAN KENAIKAN KELAS

A. Silanglah (x) huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang tepat!

1. Cepat atau lambatnya air meresap ke dalam tanah melalui pori-pori tanah baik ke arah vertikal maupun horizontal disebut
 a. struktur tanah
 b. tekstur tanah
 c. jenis tanah
 d. permeabilitas tanah
 e. solum tanah
2. Di antara golongan tanah, ada tanah muda, dewasa, tua, dan tanah sangat tua. Pembagian tanah ini didasarkan pada
 a. segi kesuburan tanah
 b. unsur tanah
 c. warna tanah
 d. kesulitan mengolah tanah
 e. klasifikasi tanah
3. Pengeringan air yang berlebihan pada tanah yang mencakup proses pengaturan dan pengaliran air yang berada di dalam tanah disebut
 a. solum
 b. drainase
 c. erosi
 d. gravel
 e. buffering
4. Lapisan isotherm berjarak
 a. 1 - 12 km
 b. 50 - 100 km
 c. > 100 km
 d. 12 - 35 km
 e. 35 - 50 km
5. Apabila kondensasi melampaui titik beku maka akan terbentuk kristal-kristal es yang disebut
 a. sublimasi
 b. adveksi
 c. radiasi
 d. konduksi
 e. reduksi
6. Daerah tenang ekuatorial yang terletak antara 0^{o} LU - 10^{o} LS disebut daerah
 a. tropis
 b. agroklimat
 c. konvergensi
 d. doldrum
 e. equator thermal
7. Peristiwa perembesan air ke dalam tanah melalui pori-pori tanah dinamakan
 a. evaporasi
 b. transpirasi
 c. kondensasi
 d. presipitasi
 e. infiltrasi
8. Daerah yang memiliki bentuk lebih kurang seperti kerucut gunung akan memiliki pola aliran sungai berbentuk
 a. *rectangular*
 b. *radial sentrifugal*
 c. *radial sentripetal*
 d. *annular*
 e. *dendritik*

9. Aspek fisik bumi, seperti komposisi bagian dalam bumi, gravitasi, dan gempa bumi merupakan objek dari ilmu
 a. paleontologi
 b. geofisika
 c. geomorfologi
 d. geologi sejarah
 e. geokimia
10. Letak suatu tempat atau negara berdasarkan garis lintang dan garis bujur disebut letak
 a. sosial ekonomis
 b. geografis
 c. geologis
 d. kultur historis
 e. astronomis
11. Indonesia dibagi menjadi tiga daerah waktu. Waktu Indonesia bagian barat berpedoman pada bujur
 a. 95° BT
 b. 100° BT
 c. 105° BT
 d. 110° BT
 e. 115° BT
12. Tinggi rendah permukaan bumi (relief) disebabkan oleh tenaga
 a. endogen
 b. endogen dan eksogen
 c. vulkanisme
 d. tektonik dan eksogen
 e. eksogen
13. Luas wilayah Indonesia bila dihubungkan dengan penyebaran penduduk maka penyebaran penduduk Indonesia
 a. seimbang
 b. memadai
 c. sesuai program transmigrasi
 d. merata
 e. tidak merata
14. Tempat-tempat yang mempunyai tekanan udara sama dihubungkan
 a. isoseiste
 b. homoseieste
 c. isobar
 d. isokolin
 e. isohit
15. Meteor termasuk benda langit yang disebut
 a. bintang beralih
 b. bintang beredar
 c. bintang berekor
 d. bintang sejati
 e. debu kosmis

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Sebutkan klasifikasi lahan basah dan lahan kering!
2. Jelaskan perbedaan antara batu-batuan dan tanah!
3. Jelaskan yang dimaksud DKAT!
4. Sebutkan perbedaan antara hujan siklon dan hujan frontal!
5. Sebutkan faktor-faktor yang menyebabkan rusaknya lingkungan laut!
6. Jelaskan perbedaan lingkungan fisik dengan lingkungan biologis!
7. Sebutkan 5 hipotesis kabut atau nebula!
8. Jelaskan proses gerakan di daerah dua lempeng bertumbukan!
9. Sebutkan perbedaan antara bulan kering dan bulan basah!
10. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar garam!

Glosarium

A

Ambang laut : bagian laut dangkal yang memisahkan dua laut yang lebih dalam
Angin : Udara yang bergerak dari tekanan maksimum ke tekanan minimum
Angin darat : angin yang berasal dari darat yang terjadi pada waktu malam hari
Angin fohn : angin turun yang panas. Angin fohn ini di daerah Deli disebut angin bahorok karena berasal dari lembah Bahorok
Angin gunung : angin yang berhembus dari gunung ke arah lembah terjadi malam hari
Angin lembah : angin yang berasal dari lembah naik ke arah puncakgunung dan terjadi siang hari
Angin monsun barat : angin monsun yang bertiup dari barat. Bertiup bulan Oktober-April, banyak menurunkan hujan di Indonesia
Angin monsun timur : angin monsun yang bertiup dari timur. Bertiup bulan April-Oktober, tidak banyak menurunkan hujan dan menyebabkan musim kemarau
Animisme : kepercayaan terhadap roh-roh nenek moyang. Misalnya, pohon yang besar, hewan, dan batu yang besar dianggap menjadi tempat hunian roh
Atmosfer : lapisan udara yang mengelilingi bumi
Air artesis : air tanah yang terdapat di lapisan yang terletak di antara dua lapisan kedap air
Air tanah : air di bawah permukaan bumi yang terjadi karena sebagian air hujan yang jatuh ke tanah meresap ke dalam tanah melalui butiran-butiran atau pori-pori tanah

B

Banjir : peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat
Barang tambang : mineral/bahan yang terkandung di dalam bumi dan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia
Barometer : alat yang digunakan untuk mengukur tekanan udara
Batuan : himpunan mineral-mineral sejenis atau tidak sejenis yang satu dan lainnya terikat, baik berbentuk gembur maupun padat

C

Cuaca : kejadian udara di suatu tempat pada suatu saat (tidak tetap)

D

Danau : cekungan luas di daratan, tempat penampungan air daerah sekitarnya
Danau buatan : danau yang terjadi karena dibuat oleh manusia
Danau glasial : terjadi karena erosi oleh gletser. Danau glasial tidak terdapat di Indonesia
Danau karst : terjadi karena larutnya batuan kapur sehingga membentuk cekungan. Cekungan yang bentuknya membulat disebut doline
Danau kawah : terbentuk jika kawah gunung api yang mati terisi air hujan dan menjadi danau karena batuan di dasar kawah tidak dapat ditembus air
Dataran rendah : dataran yang memiliki ketinggian tidak lebih dari 200 meter dari permukaan air laut
Dataran tinggi : di antara dataran rendah dan pegunungan, terbentangsuatu dataran tinggi yang disebut plato
Devon : zaman munculnya tumbuh-tumbuhan darat dan binatang bertulang punggung

G

Galaksi : suatu kumpulan tata bintang yang jumlahnya milyaran bintang

Gempa bumi : pelepasan energi secara tiba-tiba di mana energi tersebut diteruskan melalui bumi ke segala arah dalam bentuk gelombang-gelombang seismik
Geosfer : lapisan kulit bumi
Geyser : semburan uap dan air panas ke permukaan bumi secara periodik karena panas magma
Gunung laut : merupakan gunung yang kaki-kakinya terletak di dasar laut, puncaknya ada yang muncul di atas permukaan laut dan ada pula yang tidak

H

Hidrosfer : bagian bumi yang berupa air dalam bentuk cair dan zat-zat lain yang larut di dalamnya
Human activities : pendekatan aktivitas manusia

I

Iklim : cuaca rata-rata pada suatu tempat dalam jangka waktu yang lama (paling sedikit 10 tahun)
Iklim laut : iklim dengan keadaan udaranya selalu basah karena banyak mengandung uap air dan banyak hujan
Iklim musim (monsun) : iklim yang dipengaruhi oleh 2 angin monsun dari barat dan timur. Angin monsun barat berembus pada bulan Oktober-April, menyebabkan musim hujan di Indonesia dan angin monsun timur berembus pada bulan April-Oktober menyebabkan musim kemarau

K

Kaldera : lubang kepundan yang luas
Kenozoikum (Neozoikum) : terdiri atas zaman tersier dan kwartir merupakan tingkat kehidupan baru

L

Laut : kumpulan air asin yang memisahkan benua atau pulau yang satu dengan benua atau pulau yang lain
Lembah : bentuk muka bumi yang mencekung biasanya dikelilingi gunung atau pegunungan
Lereng : suatu daerah yang permukaan tanahnya miring. Lereng ada bermacam-macam misalnya lereng gunung, lereng bukit
Letak astronomis : posisi suatu tempat berdasarkan garis lintang dan garis bujur. Berdasarkan letak astronomisnya, Kepulauan Indonesia terletak antara 95° BT - 141° BT dan 6° LU - 11° LS
Letak geografis : letak suatu tempat berdasarkan keadaannya di permukaan bumi.
Letak geologis : letak suatu daerah berdasarkan kondisi geologinya, terutama berdasarkan tatanan tektonik

M

Maar : gunung api yang kepundannya berbentuk corong dan dikelilingi oleh dinding kawah yang tidak tinggi
Magma : larutan silikat pijar yang mengandung unsur-unsur oksida, sulfida, gas, air, dan lain-lain, bersifat mobile dengan temperatur sekitar 1.100°C - 1.200°C
Masa Mezozoikum : terdiri tiga zaman, yaitu zaman kapur, zaman jura, dan zaman trias. Ketiganya merupakan tingkat kehidupan pertengahan

P

Palung laut : lembah atau cekungan sempit di dalam laut dengan dinding curam dan kedalamannya lebih dari 6.000 meter di bawah paras laut
Paparan benua : dataran di dasar laut di sekeliling benua. Paparan benua berbentuk melandai
Pegunungan : kelompok beberapa gunung. Bukit adalah tonjolan di permukaan bumi, tetapi tidak setinggi gunung
Pelagis : ikan yang hidup dekat permukaan air

R

Rawa : tanah becek sekali disebabkan karena tanah jenuh air. Kadang-kadang air itu juga menggenang.

Reboisasi : usaha penghijauan terhadap lahan-lahan yang dianggap kritis dengan cara penanaman pohon kembali

S

Sungai : bagian daratan berbentuk alur yang lekuk tempat mengalirkan air ke daerah yang lebih rendah

Sungai campuran : sungai yang berasal dari sungai gletser yang telah mendapat tambahan air hujan, misalnya bagian hilir Sungai Digul dan Sungai Memberamo di Irian Jaya

Sungai gletser : sungai ini memperoleh air dari salju atau gletser yang mencair

Sungai hujan : sungai ini memperoleh air dari hujan dan mata air. Air hujan sebagian meresap ke dalam tanah

T

Tanah humus : lapisan tanah yang berasal dari tumbuhan dan hewan kecil yang membusuk dan membentuk lapisan tanah

Tanah kaolin : jenis tanah hasil pelapukan batuan dan batuan metamorf. Tanah kaolin merupakan tanah liat yang bermutu tinggi.

Tanah kapur : jenis tanah hasil pelapukan dari batu gamping

Tanah vulkanis : lapisan tanah yang berasal dari bahan-bahan vulkanis, yaitu bahan-bahan yang dimuntahkan oleh gunung api

Tata surya : susunan matahari kita beserta dengan planet-planet yang mengelilinginya

Tekanan udara : tekanan yang ditimbulkan oleh beratnya lapisan udara

Tenaga endogen : tenaga yang berasal dari dalam bumi. Tenaga dari dalam ini bersifat membangun sebab tenaga ini bisa membangun kulit bumi, yang tadinya belum ada menjadi ada

Terasering : usaha untuk mencegah terjadinya erosi dan longsoran tanah pada lereng-lereng gunung

Travertin : bangun kapur yang terbentuk karena air tanah berkadar kapur naik ke permukaan bumi

U

Udara : materi alam yang tidak dapat dilihat oleh mata, tetapi dapat dirasakan

V

Vulkanisme : proses-proses yang berkaitan dengan kegiatan suatu gunung api, dapat berupa letusan baik eksplosif maupun efusif atau hal yang lain

W

Wawasan nusantara : wawasan yang memandang rakyat, bangsa, negara, dan wilayah nusantara darat, laut, udara sebagai satu kesatuan yang utuh dan tidak bisa dipisah-pisahkan

Wilayah laut dalam : kedalaman laut dalam antara 200-2.000 meter. Dengan demikian, sinar matahari tidak tembus ke dasar laut

Wilayah laut dangkal : laut dangkal mempunyai kedalaman sampai 200 meter

Wilayah laut sangat dalam : kedalaman abisal lebih dari 2.000 meter.

Wilayah pasang : bagian dari laut yang kadang-kadang kering pada saat air surut. Contohnya: pantai

Z

Zona Ekonomi Eksklusif : laut yang luasnya 200 mil dari garis dasar. Pada zona ekonomi eksklusif Indonesia memiliki hak berdaulat atas sumber daya alam yang ada di dalam air, di dasar laut, dan di dalam tanah di bawahnya

Indeks

Indeks Subject

A

Abrasi 90, 158, 180
Adveksi 118, 129, 165
Aluvial 99, 168, 171
Ambang laut 185
Amplitudo 83, 154
Angin antipasat 120
Angin bohorok 121
Angin brubu 121
Angin darat 121, 122
Angin fohn 120, 121
Angin gending 121
Angin kumbang 121
Angin laut 121, 122
Angin monsun 122, 123, 124
Angin pasat 120, 141-143, 187
Angin wambrau 121
Astronomi 4, 6, 20, 21, 23, 57
Atlas 78, 86, 152
Atmosfer 4, 6, 33, 59, 60, 72, 112-116, 118, 150, 164, 165, 176
Atol 185
Arus konveksi 127, 189
Arus kurosyiwo 188, 189
Arus labrador 189
Arus oyasyiwo 188, 189
Arus teluk 188, 189

B

Banjir lahar 81
Batas landas kontinen 196
Batolit 80
Batu bara 23, 24, 36-38, 63, 75
Bendul laut 184
Belerang 103

C

Contour strip cropping 96
Crop rotation 104

D

Danau karst 172
Danau glasial 172
Danau kawah 78, 172
Danau tektonik 172
Danau vulkanik 172
Dataran tinggi 6, 25, 36, 72, 78, 86, 93, 94, 96, 150, 152, 168
Daerah tropis 24, 158, 167, 184, 192, 193
DAS 174, 175
Demografi 26
Departemen 94
Depresi 127, 128
Diatropisme 86
Dislokasi 86
Dome 168

E

Eksogen 76, 77, 170
Ekuator 20, 21, 32, 112, 127, 132, 165
El nino 142
Endogen 77, 78, 185
Epirogenesa 78, 168
Episentrum 84, 85
Erosi 4, 19, 33, 88, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 102, 104-106, 159, 167, 169, 170, 172
Erosi angin 90
Evaporasi 165

F

Faktor biologis 151
Fauna 2, 19, 20, 24, 35, 37, 38, 132, 150
Flora 2, 6, 19, 20, 24, 37, 38, 132, 150-152, 155
Fyord 186, 187

G

Garis bujur 10, 20, 21
Garis lintang 10, 20, 21, 130, 131, 188
Gejala vulkanisme 19, 78
Geofisika 4, 6, 116
Geografi 2 - 7, 9 - 20, 25, 26, 112-114
Geologi 4-6, 23, 32, 34, 38-41, 43, 59, 77, 78, 168, 196
Geomorfologis 22
Gerak tektonik 86

H

Hiposentrum 44
Hipotesis kabut 56
Hipotesis pasang surut 56
Hipotesis peledakan bintang 57
Hipotesis planetesimal 56
Horst 87
Hujan frontal 128
Hujan orografis 129
Hujan zenital 21, 127, 128
Hutan bakau 157, 186
Hutan mangrove 157-159

I

Iklim dingin 131
Iklim kontinental 151
Iklim laut 151
Iklim matahari 131
Iklim subtropik 133
Iklim tropis 21, 132
Interaksi keruangan 9, 10, 13
Ionosfer 115
Isobar 119

J

Junghun 132, 152

K

Kadar garam 5, 7, 184, 188, 192, 193
Kambrium 33-35
Karbon 36, 37, 103
Kenozoikum 33, 38
Klimatologi 6
Komunitas 154
Kondensasi 56, 120, 127, 128, 164, 165
Kwartir 38

L

Laguna 185
La nina 143
Lapisan sima 6, 72, 73
Laut ingresi 182
Laut transgresi 182

Lava 37, 45, 62, 79, 81, 82, 172
Letak astronomis 20, 21, 23
Letak geografis 23, 24
Letak geologis 23
Letak geomorfologis 22
Lipatan 24, 41, 78, 86, 87
Lokalisasi 9-11
Lubuk laut 184

M

Macroseisme 83
Meridian 21
Mesosfer 60, 61, 114-116
Mesozoikum 33, 38
Meteorologi 4, 6, 112, 116
Microseisme 83
Migrasi 9, 10, 27
Mikroplankton 194
Musim kemarau 24, 124, 167

N

Nekton 193, 194
Nikel 6, 24, 32, 61, 72

O

Oikumene 25
Ombak 157, 180, 186, 187
Orogenesa 78

P

Padang lamun 157, 159
Paleozoikum 33, 34, 37
Palung 44, 45, 184, 185
Pelapukan 4, 21, 82, 88, 89, 97, 100, 187, 192
Pelapukan kimia 88
Peta iklim 135
Phytoplankton 193, 194
Plankton 189, 192, 193
Presipitasi 165
Prakambrium 33-35, 37
Prinsip deskripsi 18
Prinsip interelasi 18
Prinsip korologi 19
Prinsip penyebaran 12, 18
Pulau karang atol 185

R

Rasi bintang 54, 55
Relief 20, 72, 77, 86, 130, 150, 184, 195
Rumput laut 157, 158, 162, 193-195
Run off 165

S

Sabana 151, 133
Seismograf 83, 84
Shelf 184
Silur 35
Siklus kecil 164
Siklus sedang 164
Sirkum mediterania 23
Sirkum pasifik 23, 86
Slenk 87
Stepa 134

T

Tekstur tanah 98, 99, 102, 104
Tektonisme 78, 86
Teluk 180, 185, 187-189
Tenaga eksogen 76, 77
Tenaga endogen 77, 78, 185
Termometer 117
Termosfer 115, 116
Terumbu karang 157-159
Transpirasi 165
Troposfer 112-115

U

Uap air 59, 81, 113, 120, 123, 126-128, 140, 165, 195

V

Vulkanis 78, 100
Vulkanisme 19, 40, 44, 45, 78, 172, 184

W

WIB 21
WIT 21
WITA 21

Z

ZEE 196
Zona abisal 182
Zona batial 182
Zona litoral 182
Zona neritis 182

Indeks Author

1. Bintarto dan Surastopo. 1991. *Metode Analisis Geografi*. LP3ES: Jakarta. 87, 88, 89, 100
2. K. Wardiyatmoko dan Bintarto. 2004. *Geografi SMA I - II*. Erlangga: Jakarta. 4, 19, 40, 51, 57, 58, 75, 98, 136, 137
3. Kuswanto. 2004. *Geografi SMA I - II*. Tiga Serangkai: Surakarta. 16, 22, 43, 45, 123, 124, 127, 128, 129, 153, 160
4. Nursid Sumaatmadja. 1981. *Studi Geografi*. Alumni: Bandung. 12, 17
5. N. Daldjoeni. 1982. *Pengantar Geografi*. Alumni: Bandung. 9, 25
6. Sudjiran Resosudarmo. 1968. *Ilmu Bumi Alam SMA*. Masa Baru: Bandung. 54, 55, 69, 71
7. Sumadi Sutrijat. 2000. *Geografi I*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 78, 82
8. Sutanta. *Dasar-dasar Interpretasi Citra.* Fakultas Geografi UGM: Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Bambang Hidayat. 1974. *Bumi dan Antariksa Jilid 1 dan 2*. Jakarta: Depdikbud.

Bintarto dan Surastopo. 1991. *Metode Analisa Geografi*. Jakarta: LP3ES.

Biro Pusat Statistik. 1990. *Statistik Indonesia*. Jakarta: BPS.

Biro Pusat Statistik. 2000. *Statistik Indonesia*. Jakarta: BPS.

Departemen Pendidian Nasional. 2006. *Mata Pelajaran Geografi SMA, Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMA*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen.

Department of Information Republik Indonesia. 1999. *Indonesia An Official Handbook*. Jakarta.

Ilmu Pengetahuan Populer. 1999, Jakarta: PT. Widyadara.

K. Wardiyatmoko, 2004, *Geografi SMA*, Jakarta: Erlangga.

Kuswanto, 2004, *Geografi SMA*, Surakarta: Tiga Serangkai.

Kilburn, Robert E., et. al. 1981. *Exploring Earth Science, 4th edition*. New York: Allyn and Bacon Inc.

Kristen Lippincot. 2000. *Jendela Iptek: Astronomi*. Jakarta: Balai Pustaka.

Latuheru, G.A. (penerjemah). Pustaka Pengetahuan Modern. 1984. *Bintang dan Planet*. Jakarta: Widyadara.

Leigh, R. et. al. 1971. *The Earth and Its Place in the Universe*. Theme 8. London. Nuffield Secondary Science. Longman Group Limited.

Mary and John Gribbir. 2000. *Jendela Iptek: Ruang dan Waktu*. Jakarta: Balai Pustaka.

Nursid Sumaatmadja. 1981. *Studi Geografi*. Bandung: Alumni

Press, Frank and Stever, Raymond. 1996. *Earth*. 4th editions. New York. W.H. Freeman and Company.

Schaim, Haber, et. al. 1996. *Physics*. Sixth edition. Ottawa: Health and Company.

Sudjiran Resosudarmo. 1958. *Ilmu Bumi Alam*. Bandung: Masa Baru.

Sumadi Sutrijat. 1999. *Geografi I - II SMU*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Susanna Van Rose. 2000. *Jendela Iptek: Bumi*. Jakarta: Balai Pustaka.

Sutanto. 1999. *Dasar-dasar Intepretasi Citra*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.

LAMPIRAN KUNCI JAWABAN SOAL

PELATIHAN SOAL BAB 1

A. 1. A; 2. E; 3. B; 4. E; 5. A; 6. B; 7. B; 8. A; 9. E; 10. C

B. 1. a. lingkungan fisik: tanah, udara, air
 b. lingkungan biologi: binatang, tumbuhan
 c. lingkungan sosial: aktivitas manusia

 3. a. terletak di antara dua samudera
 b. terletak di antara dua benua
 c. terletak di daerah tropis panas merata
 d. terletak pada lapisan muda dan kaya sumber mineral

PELATIHAN SOAL BAB 2

A. 1. C; 3. B; 5. D; 7. C; 9. C

B. 1. Neozoikum, Mesozoikum, Paleozoikum, dan Prakambrium

 5 Amerika Utara, Amerika Selatan, Karibia, Filipina, Antartika, Indo Australia, Arab, dan Afrika.

PELATIHAN SOAL BAB 3

A. 1. A; 3. A; 5. E; 10. A

B. 1. Jagat raya: alam semesta; seluruh dunia

 Galaksi: tata surya dan kabut-kabut

 Tata surya: tatanan yang terdiri atas matahari sebagai pusat peredaran sembilan planet, membentuk suatu fisik karena gaya tarik matahari.

 4. Batu beku luar, batu beku dalam, batu sedimen, dan batu metamorf.

LATIHAN ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

A. 3. D; 4. C; 5. B; 6. A

B. 2. yaitu letak berdasarkan keadaan sosial dan budaya daerah yang bersangkutan terhadap daerah di sekitarnya

 - elips
 - spiral
 - tak beraturan

 10. matahari, bulan, komet, meteor, dan planet-planet: merkurius, venus, bumi, mars, yupiter, saturnus, uranus, neptunus, pluto

PELATIHAN SOAL BAB 4

A. 2. A; 4. B; 5. A; 8. A; 9. B

B. 2. - tanah kapur mengandung zat kapur tidak subur
 - tanah latorit banyak mengandung zat besi dan aluminium tidak subur

 5. 90% mineral, 1 - 5% organik, 0,9% udara dan air

PELATIHAN SOAL BAB 5

A. 1. E; 3. B; 6. E; 8. D; 9. A

B. 1. cuaca kondisi udara pada suatu tempat pada saat tertentu
iklim keadaan cuaca udara dalam jangka panjang 10 - 30 tahun

2. suhu, angin, awan, kelembapan udara, curah hujan

5. - hujan
- kelembapan udara
- jenis tanah, kesuburan tanah
- ketinggian tempat
- letak lintang

PELATIHAN SOAL BAB 6

A. 1. C; 3. A; 4. C; 5. C

B. 2. Penebangan hutan secara liar akan menikis lapisan tanah yang dapat mengakibatkan banjir apabila turun hujan.

PELATIHAN SOAL BAB 7

A. 4. B; 5. A; 7. A; 9. A; 10. E

B. 3. - terisi endapan erosi sungai
- penguapan lebih besar dari air yang masuk
- gerakan tektonik
- rusaknya tanggul/pintu air

4. rawa tergenang
rawa pasang surut

ULANGAN KENAIKAN KELAS

A. 1. D; 2. A; 6. D; 9. B; 11. A; 12. B; 13. E; 14. C; 15. A;

B. 5. - adanya pencemaran laut
- abrasi pantai
- pengambilan batu karang dengan bahan peledak

10. - banyaknya hujan
- banyaknya angin
- banyaknya panas sinar matahari
- banyaknya muara sungai yang masuk ke laut

Diunduh dari BSE.Mahoni.com

GEOGRAFI Untuk SMA/MA Kelas X





Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 27 Tahun 2007 tanggal 25 Juli 2007 Tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran Yang Memenuhi Syarat Kelayakan Untuk Digunakan Dalam Proses Pembelajaran.

ISBN 978-979-068-790-5 (no.jilid lengkap)
ISBN 978-979-068-792-9
Harga Eceran Tertinggi (HET) Rp 11.379,-

• Dibyo Soegimo • Ruswanto